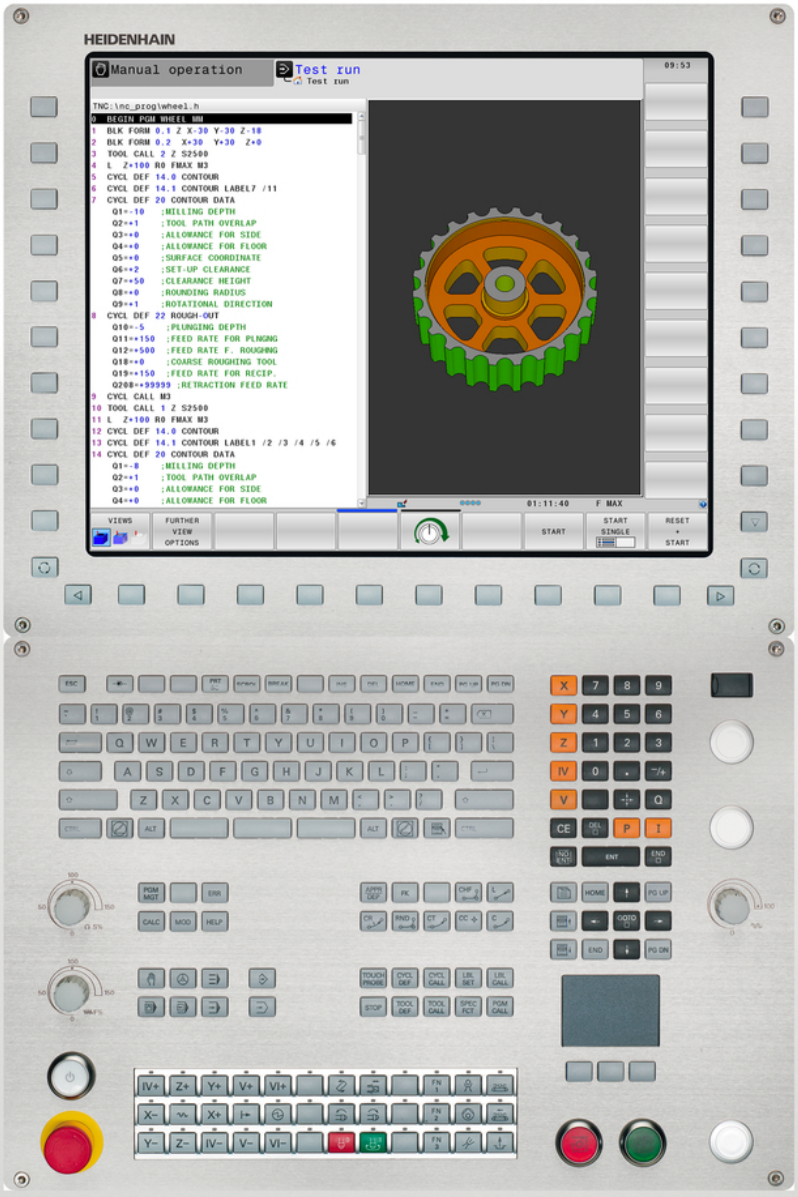
HEIDENHAIN



TNC 640

Manuel d'utilisation
Programmation DIN/ISO

Logiciels CN
340590-04
340591-04
340595-04

Français (fr)
7/2014

Eléments de commande de la TNC

Eléments de commande à l'écran

Touche	Fonction
	Définir le partage de l'écran
	Commuter l'écran entre les modes Machine et Programmation
	Softkeys : choix de fonction de l'écran
◁ ▷ △	Commuter les barres de softkeys

Clavier alphabétique

Touche	Fonction
Q W E	Noms de fichiers, commentaires
G F S	Programmation en DIN/ISO

Modes Machine

Touche	Fonction
	Mode Manuel
	Manivelle électronique
	Positionnement avec introduction manuelle
	Exécution de programme pas à pas
	Exécution de programme en continu

Modes Programmation

Touche	Fonction
	Programmation
	Test de programme

Gérer les programmes/fichiers, fonctions TNC

Touche	Fonction
PGM MGT	Sélectionner et effacer des programmes/fichiers, transmission externe des données
PGM CALL	Définir un appel de programme et sélectionner des tableaux de points zéro et de points
MOD	Sélectionner la fonction MOD
HELP	Afficher les textes d'aide pour les messages d'erreur CN, appeler TNCguide
ERR	Afficher tous les messages d'erreur en instance
CALC	Afficher la calculatrice

Touches de navigation

Touche	Fonction
↑ ←	Déplacer la surbrillance
GOTO □	Sélection directe des séquences, cycles et fonctions paramétrées

Potentiomètres pour l'avance et la vitesse de broche

Avance	Vitesse de rotation broche

Cycles, sous-programmes et répétitions de parties de programme

Touche	Fonction
TOUCH PROBE	Définir les cycles palpeurs
CYCL DEF / CYCL CALL	Définir et appeler les cycles
LBL SET / LBL CALL	Définir et appeler les sous-programmes et les répétitions de partie de programme
STOP	Introduire un arrêt programmé dans un programme

Données d'outils

Touche	Fonction
TOOL DEF	Définir les données d'outils dans le programme
TOOL CALL	Appeler les données d'outils

Programmation d'opérations de contournage

Touche	Fonction
APPR DEP	Approche/sortie du contour
FK	Programmation flexible de contours FK
L	Droite
CC	Centre de cercle/pôle pour coordonnées polaires
C	Trajectoire circulaire avec centre de cercle
CR	Trajectoire circulaire avec rayon
CT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
CHF / RND	Chanfrein/arrondi d'angle

Fonctions spéciales

Touche	Fonction
SPEC FCT	Afficher les fonctions spéciales
	Onglet suivant dans les formulaires
	Champ de dialogue ou bouton avant/arrière

Introduire les axes de coordonnées et nombres, Edition

Touche	Fonction
X ... V	Sélectionner les axes ou les introduire dans le programme
0 ... 9	Chiffres
. / -/+	Point décimal/inverser le signe
P / I	Saisir des coordonnées polaires/ valeurs incrémentales
Q	Programmation des paramètres Q/ Etat des paramètres Q
	Transférer la position courante ou la valeur de la calculatrice
NO ENT	Ignorer les questions du dialogue et effacer des mots
ENT	Valider la saisie et continuer le dialogue
END	Fermer la séquence, terminer la saisie
CE	Réinitialiser des valeurs ou supprimer le(s) message(s) d'erreur de la TNC
DEL	Interrompre le dialogue, effacer une partie du programme

Principes

Remarques concernant ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des symboles utilisés dans ce manuel ainsi que leurs significations

Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction concernée.

Ce symbole signale qu'il existe un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite :

- Dangers pour la pièce
- Dangers pour l'élément de serrage
- Dangers pour l'outil
- Dangers pour la machine
- Dangers pour l'opérateur

Ce symbole signale une situation potentiellement dangereuse qui pourrait être à l'origine de blessures si elle ne pouvait être évitée.

Ce symbole indique que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action d'une fonction peut être différente d'une machine à l'autre.

Ce symbole signale qu'un autre manuel d'utilisation contient d'autres informations détaillées relatives à une fonction.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de vos souhaits de modification à l'adresse e-mail : **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Type de TNC, logiciels et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les TNCs à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
TNC 640	340590-04
TNC 640 E	340591-04
TNC 640 Poste de programmation	340595-04

La lettre E désigne la version Export de la TNC. La version Export de la TNC est soumise à la restriction suivante :

- Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

A l'aide des paramètres-machine, le constructeur adapte les fonctions de la commande qui conviennent le mieux à sa machine. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

- Etalonnage d'outils à l'aide du TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.

Manuel d'utilisation de la programmation des cycles :

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 892905-xx

Options de logiciel

La TNC 640 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Options hardware	
	■ 1. Axe auxiliaire pour 4 axes et broche ■ 2. Axe auxiliaire pour 5 axes et broche
Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)	
Usinage avec plateau circulaire	■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min
Conversions de coordonnées	■ Inclinaison du plan d'usinage
Interpolation	■ Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)
Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)	
Usinage 3D	■ Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups ■ Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintien de l'outil perpendiculaire au contour ■ Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Interpolation	■ Droite sur 5 axes (licence d'exportation requise)
HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)	
	■ Communication avec applications PC externes au moyen de composants COM
Display step (numéro d'option #23)	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°
Option de logiciel Contrôle dynamique anti-collision (DCM) (numéro d'option #40)	
Contrôle anti-collision dans tous les modes machine	■ Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler ■ 3 niveaux d'alarme en mode Manuel ■ Interruption du programme en mode Automatique ■ Contrôle également des déplacements sur 5 axes

Option de logiciel Convertisseur DXF (numéro d'option #42)

Extraction de programmes de contour et de positions d'usinage à partir de données DXF Extraction de contours partiels à partir de programmes avec dialogue Texte clair	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pour contours et motifs de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes Dialogue Texte clair

Option de logiciel AFC, asservissement adaptatif de l'avance (numéro d'option #45)

Fonction d'asservissement adaptatif de l'avance pour optimiser les conditions d'usinage dans la production en série.	■ Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage ■ Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif ■ Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage

Option de logiciel KinematicsOpt (numéro d'option #48)

Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine	■ Sauvegarder/restaurer la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active

Option de logiciel Mill-Turning (Fraisage-tournage) (numéro d'option #50)

Fonctions pour le mode Fraisage/tournage	■ Commutation mode Fraisage/Tournage ■ Vitesse de coupe constante ■ Compensation du rayon de la dent ■ Cycles de tournage

Option de logiciel Extended Tool Managment (Gestion étendue des outils) ((numéro d'option #93)

	■ Gestion d'outils étendue basée sur le langage Python

Option de logiciel Remote Desktop Manager (numéro d'option #133)

Commande à distance d'ordinateurs externes (p. ex. ordinateurs Windows) via l'interface utilisateur de la TNC	■ Windows sur un ordinateur séparé ■ Intégré dans l'interface de la TNC

Option de logiciel Synchronizing Functions (option n°135)

Fonction de couplage en temps réel (RealTimeCoupling, RTC)	■ Couplage d'axes

Option de logiciel Cross Talk Compensation CTC (option n°141)	
Compensation de couplage d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation de TCPs

Option de logiciel PAC Position Adaptive Control (adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position) (numéro d'option #142)	
Adaptation des paramètres d'asservissement	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Option de logiciel LAC Load Adaptative Control (adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge) (numéro d'option #143)	
Adaptation dynamique des paramètres d'asservissement	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Pendant l'usinage, les paramètres de précommande adaptative sont adaptés en permanence à la masse actuelle de la pièce.

Option de logiciel ACC Active Chatter Control (numéro d'option #145)
Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **F**eature **C**ontent **L**evel (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas automatiquement des fonctions FCL lorsque votre TNC bénéficie d'une mise à jour de logiciel.

Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour Upgrade sont disponibles sans surcoût.

Dans ce manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par la mention **FCL n**, **n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

L'acquisition payante du code correspondant vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La TNC correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est essentiellement prévue pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise l'Open Source Software. Vous trouverez d'autres informations sur la commande à

- Mode Mémorisation/Edition
- Fonction MOD
- Softkey **Remarques sur la LICENCE**

Nouvelles fonctions

Nouvelles fonctions 34059x-02

Dorénavant, il est possible d'ouvrir, directement sur la TNC, les fichiers DXF pour en extraire des contours et des modèles de points ("Programmation : importation de données d'un fichier DXF", Page 231).

Le sens actuel de l'axe d'outil peut être maintenant activé en tant qu'axe d'outil virtuel en mode manuel et pendant la superposition de la manivelle ("Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 ", Page 344).

Le constructeur de la machine peut dorénavant définir n'importe quelles zones de la machine de manière à les contrôler au niveau des risques de collision ("Contrôle dynamique anti-collision (option logicielle)", Page 355).

Il est désormais possible d'écrire et de lire des tableaux librement configurables ("Tableaux personnalisables", Page 382).

Création de la fonction d'asservissement automatique de l'avance AFC (Adaptive Feed Control) ("Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option de logiciel)", Page 361)

Nouveau cycle palpeur 484 pour l'étalonnage du palpeur sans câble TT 449 (voir Manuel d'utilisation, Cycles)

Les nouvelles manivelles HR 520 et HR 550 FS sont maintenant assistées ("Déplacer les axes avec des manivelles électroniques", Page 464).

Nouveau cycle d'usinage 225 Gravage (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles)

Nouvelle option de logiciel Suppression active des vibrations ACC ("Suppression active des vibrations ACC (option logicielle)", Page 375)

Nouveau cycle de palpage manuel "Ligne médiane en tant que point de référence" ("Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine ", Page 508)

Nouvelle fonction pour arrondir les angles ("Arrondir les angles : M197", Page 350)

Il est possible de bloquer l'accès externe à la TNC grâce à une fonction MOD ("Accès externe", Page 561).

Fonctions modifiées 34059x-02

Dans le tableau d'outils, le nombre maximal des caractères pour les champs NOM et DOC est passé de 16 à 32 ("Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166).

Le tableau d'outils a été complété par les colonnes AFC et ACC ("Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166).

Les cycles de palpage manuel sont plus simples à utiliser et assurent les opérations de positionnement dans de meilleurs conditions ("Utiliser un palpeur 3D ", Page 488).

Dans des cycles, la fonction PREDEF permet dorénavant de prendre aussi en compte des valeurs prédéfinies dans un paramètre de cycle (voir Manuel d'utilisation, Programmation de cycles).

L'affichage d'état a été complété par l'onglet AFC ("Affichages d'état supplémentaires", Page 76).

La fonction de rotation FUNCTION TURNDATA SPIN a été améliorée puisqu'il est maintenant possible de saisir une vitesse de rotation maximale ("Programmer la vitesse de rotation", Page 438).

Pour les cycles KinematicsOpt, un nouvel algorithme d'optimisation est utilisé (voir Manuel d'utilisation, Cycles de programmation).

Dans le cycle 257, Tenon circulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Dans le cycle 256, Tenon rectangulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Grâce au cycle de palpage manuel "Rotation de base", le désaxage de la pièce peut aussi être compensé par une rotation de la table ("Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table", Page 502).

Nouvelles fonctions 34059x-0234055x-06

Nouveau mode de fonctionnement spécial **Dégagement** ("Dégagement après une coupure de courant", Page 547).

Nouveau graphique de simulation ("Graphiques ", Page 528).

Nouvelle fonction MOD "Fichier d'utilisation des outils" dans le groupe Configuration machine ("Fichier d'utilisations d'outils", Page 563).

Nouvelle fonction MOD "Réglage de l'horloge système" dans le groupe Configuration système ("Paramétrer l'horloge système", Page 565).

Nouveau groupe MOD "Configuration graphique" ("Paramètres graphiques", Page 560).

La nouvelle syntaxe pour l'asservissement adaptatif d'avance (AFC) vous permet de lancer ou de terminer une passe d'apprentissage ("Exécuter une passe d'apprentissage", Page 366).

La nouvelle calculatrice de données de coupe vous permet de calculer la vitesse de broche et l'avance ("Calculateur de données de coupe", Page 141).

Vous pouvez désormais définir le mode de fonctionnement de la correction d'outil dans la FUNCTION TURNDATA ("Correction d'outils dans le programme", Page 440).

Vous pouvez désormais activer et désactiver la suppression des vibrations (ACC) via une softkey ("Activer/désactiver ACC", Page 376).

De nouvelles conditions si/alors ont été introduites dans les instructions de saut ("Programmer les sauts conditionnels", Page 275).

Le tréma et le symbole du diamètre ont été ajoutés au jeu de caractères du cycle d'usinage 225 Gravure (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles)

Nouveau cycle d'usinage 275 Fraisage en tourbillon (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Nouveau cycle d'usinage 233 Surfaçage (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles)

Le paramètre Q395 PRONFONDEUR DE REFERENCE a été introduit dans les cycles de perçage 200, 203 et 205 pour exploiter le T-ANGLE (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le cycle de palpage 4 MESURE 3D a été introduit (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Fonctions modifiées 34059x-04

La colonne NOM a été ajoutée au tableau d'outils de tournage ("Données d'outil", Page 441).

Il est désormais possible d'utiliser jusqu'à 4 fonctions M dans une séquence CN ("Principes", Page 332).

De nouvelles softkeys ont été introduites dans la calculatrice pour prendre en compte des valeurs ("Utilisation", Page 138).

L'affichage de la distance restante peut désormais également être affiché dans le système de saisie ("Sélectionner l’affichage de positions", Page 566).

De nouveaux paramètres de saisie ont été ajoutés au cycle 241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le paramètre Q305 NO DANS TABLEAU a été ajouté au cycle 404 (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Une avance d'approche a été introduite dans les cycles de fraisage de filets (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le paramètre Q208 permet désormais de définir une avance pour le retrait dans le cycle 205 Perçage profond universel (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Type de TNC, logiciels et fonctions

Sommaire

1 Premier pas avec la TNC 640 49
2 Introduction 69
3 Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers 89
4 Programmation : aides à la programmation 133
5 Programmation : outils 161
6 Programmation : programmer les contours 197
7 Programmation : importation de données d'un fichier DXF 231
8 Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme 251
9 Programmation : paramètres Q 267
10 Programmation : fonctions auxiliaires 331
11 Programmation : fonctions spéciales 351
12 Programmation : Usinage multiaxes 389
13 Programmation : Gestion des palettes 427
14 Programmation : Tournage 433
15 Mode manuel et réglages 459
16 Positionnement avec introduction manuelle 521
17 Test de programme et Exécution de programme 527
18 Fonctions MOD 557
19 Tableaux et résumés 589

Sommaire

1 Premier pas avec la TNC 640 49

1.1 Résumé 50

1.2 Mise sous tension de la machine 50

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence 50

1.3 Programmer la première pièce 51

Sélectionner le mode de fonctionnement adéquat 51
Les principaux éléments de commande de la TNC 51
Ouvrir un nouveau programme / Gestionnaire de fichiers 52
Définir une pièce brute 53
Structure du programme 54
Programmer un contour simple 55
Créer un programme avec cycles 58

1.4 Test graphique de la première partie 60

Sélectionner le mode qui convient 60
Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme 60
Sélectionner le programme que vous souhaitez tester 61
Sélectionner le partage d'écran et la vue 61
Lancer le test de programme 62

1.5 Réglage des outils 63

Sélectionner le mode qui convient 63
Préparation et étalonnage des outils 63
Le tableau d'outils TOOL.T 64
Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH 65

1.6 Dégauchir la pièce 66

Sélectionner le mode qui convient 66
Fixer la pièce 66
Définir le point de référence avec le palpeur 3D 67

1.7 Exécuter le premier programme 68

Sélectionner le mode qui convient 68
Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter 68
Lancer le programme 68

Sommaire

2 Introduction 69

2.1 TNC 640 70

Programmation: Dialogue Texte clair de HEIDENHAIN et DIN/ISO 70
Compatibilité 70

2.2 Ecran et panneau de commande 71

Ecran 71
Définir le partage de l'écran 71
Panneau de commande 72

2.3 Modes de fonctionnement 73

Mode Manuel et Manivelle électronique 73
Positionnement avec introduction manuelle 73
Programmation 73
Test de programme 74
Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas 74

2.4 Affichage d'état 75

Affichage d'état général 75
Affichages d'état supplémentaires 76

2.5 Gestionnaire de fenêtres 83

Barre des taches 84

2.6 Logiciels de sécurité SELinux 85

2.7 Accessoires : palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN 86

Palpeurs 3D 86
Manivelles électroniques HR 87

3 Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers 89

3.1 Principes de base 90

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence 90
Système de référence 90
Système de référence sur les fraiseuses 91
Désignation des axes sur les fraiseuses 91
Coordonnées polaires 92
Positions absolues et incrémentales de la pièce 93
Sélectionner un point d'origine 94

3.2 Ouvrir et introduire des programmes 95

Structure d'un programme CN en format DIN/ISO 95
Définition de la pièce brute: G30/G31 96
Ouvrir un nouveau programme d'usinage 98
Déplacements d'outil en DIN/ISO 99
Valider les positions effectives 100
Editer un programme 101
La fonction de recherche de la TNC 104

3.3 Gestionnaire de fichiers : Principes de base 106

Fichiers 106
Afficher sur la TNC des fichiers externes 108
Sauvegarde des données 108

3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers 109

Répertoires 109
Chemin d'accès 109
Résumé : fonctions du gestionnaire de fichiers 110
Appeler le gestionnaire des fichiers 111
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers 112
Créer un nouveau répertoire 113
Créer un nouveau fichier 113
Copier un fichier 113
Copier un fichier dans un autre répertoire 114
Copier un tableau 115
Copier un répertoire 116
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés 116
Effacer un fichier 117
Effacer un répertoire 117
Marquer des fichiers 118
Renommer un fichier 119
Trier les fichiers 119
Autres fonctions 120
Outils supplémentaires pour la gestion des types de fichiers externes 121
Transmission de données vers / en provenance d'un support de données 128
TNC sur réseau 130
Périphériques USB sur la TNC 131

4 Programmation : aides à la programmation 133

4.1 Introduire des commentaires 134

Utilisation 134
Commentaire pendant l'introduction du programme 134
Insérer ultérieurement un commentaire 134
Commentaire dans une séquence donnée 134
Fonctions lors de l'édition de commentaire 135

4.2 Affichage des programmes CN 136

Syntaxe en surbrillance 136
Barres de défilement 136

4.3 Articulation de programmes 137

Définition, application 137
Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active 137
Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme 137
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations 137

4.4 Calculatrice 138

Utilisation 138

4.5 Calculateur de données de coupe 141

Application 141

4.6 Graphique de programmation 144

Exécution du graphique de programmation en parallèle/ Pas d'exécution du graphique de programmation en parallèle 144
Exécution du graphique en programmation d'un programme existant 144
Afficher ou masquer les numéros de séquence 145
Effacer le graphique 145
Afficher grille 145
Agrandissement ou réduction de la découpe 146

4.7 Messages d'erreur 147

Afficher les erreurs 147
Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur 147
Fermer la fenêtre de messages d'erreur 147
Messages d'erreur détaillés 148
Softkey INFO INTERNE 148
Effacer l'erreur 149
Journal d'erreurs 149
Journal des touches 150
Textes d'assistance 151
Mémoriser les fichiers de maintenance 151
Appeler le système d'aide TNCguide 152

4.8 Système d'aide contextuelle TNCguide 153

Application 153
Travailler avec TNCguide 154
Télécharger les fichiers d'aide actualisés 158

5 Programmation : outils 161

5.1 Introduction des données d'outils 162

Avance F 162
Vitesse de rotation broche S 163

5.2 Données d'outils 164

Conditions requises pour la correction d'outil 164
Numéro d'outil, nom d'outil 164
Longueur d'outil L 164
Rayon d'outil R : 164
Valeurs Delta pour longueurs et rayons 165
Introduire les données d'outils dans le programme 165
Entrer les données d'outils dans le tableau 166
Importer un tableau d'outils 174
Tableau d'emplacements pour changeur d'outils 175
Appeler les données d'outils 178
Changement d'outil automatique 180
Test d'utilisation d'outils 183
Gestionnaire d'outils (option de logiciel) 186

5.3 Correction d'outil 193

Introduction 193
Correction de longueur d'outil 193
Correction de rayon d'outil 194

Sommaire

6 Programmation : programmer les contours 197

6.1 Déplacements d'outils 198

Fonctions de contournage 198
Fonctions auxiliaires M 198
Sous-programmes et répétitions de parties de programme 198
Programmation avec paramètres Q 198

6.2 Principes de base des fonctions de contournage 199

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage 199

6.3 Aborder et quitter le contour 202

Point initial et point final 202
Approche et sortie tangentielle 204
Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour 205
Positions importantes en approche et en sortie 206
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT 207
Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN 207
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT 208
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT 208
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT 209
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN 209
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT 209
Sortie par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : DEP LCT 210

6.4 Contournage : coordonnées cartésiennes 211

Sommaire des fonctions de contournage 211
Programmer des fonctions de contournage 211
Droite en avance rapide G00, droite en avance G01 F 212
Insérer un chanfrein entre deux droites 213
Arrondi d'angle G25 214
Centre de cercle I, J 215
Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC 216
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini 217
Trajectoire circulaire G06 avec raccordement tangentiel 219
Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes 220
Exemple : déplacement circulaire en cartésien 221
Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes 222

6.5 Contournage : coordonnées polaires 223

Sommaire 223
Origine des coordonnées polaires : pôle I, J 224
Droite en avance rapide G10, droite avec avance G11 F 224
Trajectoire circulaire G12/G13/G15 autour du pôle I, J 225
Trajectoire circulaire G16 avec raccordement tangentiel 225
Trajectoire hélicoïdale (Helix) 226
Exemple : déplacement linéaire en polaire 228
Exemple : hélice 229

Sommaire

7 Programmation : importation de données d'un fichier DXF 231

7.1 Traiter les fichiers DXF (option de logiciel) 232

Application 232
Ouvrir un fichier DXF 233
Travailler avec TNCguide 233
Configuration par défaut 234
Configurer la couche (layer) 236
Initialiser le point d'origine 237
Sélectionner et mémoriser un contour 239
Sélectionner et mémoriser les positions d'usinage 243

8 Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme.....251

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme..... 252

Label..... 252

8.2 Sous-programmes..... 253

Mode opératoire..... 253
Remarques sur la programmation..... 253
Programmer un sous-programme..... 253
Appeler un sous-programme..... 254

8.3 Répétition de partie de programme..... 255

Label G98..... 255
Mode opératoire..... 255
Remarques sur la programmation..... 255
Programmer une répétition de partie de programme..... 255
Programmer une répétition de partie de programme..... 256

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme..... 257

Mode opératoire..... 257
Remarques sur la programmation..... 257
Programme quelconque utilisé comme sous-programme..... 258

8.5 Imbrications..... 259

Types d'imbrications..... 259
Niveaux d'imbrication..... 259
Sous-programme dans sous-programme..... 260
Renouveler des répétitions de parties de programme..... 261
Répéter un sous-programme..... 262

8.6 Exemples de programmation..... 263

Exemple : fraisage d'un contour en plusieurs passes..... 263
Exemple : groupe de trous..... 264
Exemple : groupe trous avec plusieurs outils..... 265

Sommaire

9 Programmation : paramètres Q 267

9.1 Principe et résumé des fonctions 268

Remarques à propos de la programmation 269
Appeler les fonctions de paramètres Q 270

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres 271

Utilisation 271

9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques 272

Application 272
Résumé 272
Programmation des calculs de base 273

9.4 Fonctions angulaires 274

Définitions 274
Programmer les fonctions trigonométriques 274

9.5 Conditions si/alors avec paramètres Q 275

Application 275
Sauts inconditionnels 275
Programmer les sauts conditionnels 275

9.6 Contrôler et modifier les paramètres Q 276

Procédure 276

9.7 Autres fonctions 278

Résumé 278
D14: Emission de messages d'erreur 279
D18: Lecture des données système 283
D19 : Transmettre les valeurs au PLC 292
D20: Synchroniser CN et PLC 292
D19: Transmettre les valeurs au PLC 293
D37 EXPORT 293

9.8 Accès aux tableaux avec les instructions SQL 294

Introduction 294
Une transaction 295
Programmation d'instructions SQL 297
Résumé des softkeys 297
SQL BIND 298
SQL SELECT 299
SQL FETCH 301
SQL UPDATE 302
SQL INSERT 302
SQL COMMIT 303
SQL ROLLBACK 303

9.9 Introduire directement une formule 304

Introduire une formule 304
Règles de calculs 306
Exemple d'introduction 307

9.10 Paramètres string 308

Fonctions de traitement de strings 308
Affecter les paramètres string 309
Chaîner des paramètres string 309
Convertir une valeur numérique en paramètre string 310
Extraire et copier une partie de paramètre string 311
Convertir un paramètre string en valeur numérique 312
Vérification d'un paramètre string 313
Déterminer la longueur d'un paramètre string 314
Comparer la suite chronologique alphabétique 315
Lire les paramètres machine 316

9.11 Paramètres Q réservés 319

Valeurs du PLC : Q100 à Q107 319
Rayon d'outil courant : Q108 319
Axe d'outil : Q109 319
Etat de la broche : Q110 320
Arrosage : Q111 320
Facteur de recouvrement : Q112 320
Unité de mesure dans le programme : Q113 320
Longueur d'outil : Q114 320
Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme 321
Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130 321
Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC 321
Résultats des mesures avec cycles palpeurs (voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles palpeurs) 322

9.12 Exemples de programmation 324

Exemple : Ellipse 324
Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique 326
Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles 328

10 Programmation : fonctions auxiliaires 331

10.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et STOP 332

Principes 332

10.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement 333

Résumé 333

10.3 Fonctions auxiliaires pour indiquer les coordonnées 334

Programmer les coordonnées machine : M91, M92 334

Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130 336

10.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage 337

Usinage de petits segments de contour : M97 337

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98 338

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103 339

Avance en millimètre / rotation de broche : M136 340

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/M111 341

Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 342

Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 344

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140 346

Annuler le contrôle du palpeur : M141 347

Effacer la rotation de base : M143 348

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148 349

Arrondir les angles : M197 350

Sommaire

11 Programmation : fonctions spéciales 351

11.1 Résumé des fonctions spéciales 352

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT 352
Menu de paramètres par défaut 353
Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points 353
Menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO 354

11.2 Contrôle dynamique anti-collision (option logicielle) 355

Fonction 355
Contrôle anti-collision dans les modes manuels 357
Contrôle anti-collision en mode Automatique 359
Représentation graphique de la zone protégée (fonction FCL4) 360

11.3 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option de logiciel) 361

Application 361
Définir les configurations par défaut d'AFC 363
Exécuter une passe d'apprentissage 366
Activer/désactiver l'AFC 370
Fichier de protocole 372
Surveillance de rupture/d'usure de l'outil 373
Surveiller la charge de la broche 374

11.4 Suppression active des vibrations ACC (option logicielle) 375

Application 375
Activer/désactiver ACC 376

11.5 Définir les fonctions DIN/ISO 377

Résumé 377

11.6 Créer des fichiers-texte 378

Application 378
Ouvrir et quitter un fichier-texte 378
Editer des textes 379
Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau 379
Modifier des blocs de texte 380
Trouver des texte partiels 381

11.7 Tableaux personnalisables 382

Principes de base 382
Créer des tableaux personnalisables 382
Modifier le format du tableau 383
Passerà l'affichage de tableau 384
D26: TABOPEN: Ouvrir un tableau personnalisable 385
D27: TABWRITE: Ecrire un tableau personnalisable 386
D28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable 387

12 Programmation : Usinage multiaxes....389

12.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes....390

12.2 La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)....391

Introduction....391
Définir la fonction PLANE....393
Affichage de positions....393
Annulation de la fonction PLANE....394
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL....395
Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED....397
Définir le plan d'usinage avec l'angle d'Euler PLANE EULER....398
Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs PLANE VECTOR....400
Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS....402
Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE....404
Définir le plan d'usinage avec l'angle de l'axe : PLANE AXIAL (Fonction FCL 3)....405
Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE....407

12.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (option de logiciel 2)....412

Fonction....412
Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif....412

12.4 Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs....413

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C : M116 (option de logiciel 1)....413
Déplacement avec optimisation de la course M126....414
Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94....415
Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)....416
Sélection des axes inclinés: M138....419
Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence M144 (option de logiciel 2)....420

12.5 FONCTION TCPM (option de logiciel 2)....421

Fonction....421
Définir la FONCTION TCPM....421
Mode d'action de l'avance programmée....422
Interprétation des coordonnées programmées des axes rotatifs....422
Mode d'interpolation entre la position initiale et la position finale....424
Annuler FUNCTION TCPM....425

12.6 Fraisage en roulant : correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (G41/G42).....426

Application.....426

13 Programmation : Gestion des palettes 427

13.1 Gestion des palettes 428

Application 428
Sélectionner le tableau de palettes 430
Quitter le tableau de palettes 430
Exécuter le tableau de palettes 430

14 Programmation : Tournage 433

14.1 Opération de tournage sur fraiseuse (option de logiciel 50) 434

Introduction 434

14.2 Fonctions de base (option de logiciel 50) 435

Commutation mode fraisage/tournage 435
Affichage graphique du mode tournage 437
Programmer la vitesse de rotation 438
Avance 439
Appel d'outil 439
Correction d'outils dans le programme 440
Données d'outil 441
Compensation du rayon de la dent CRD 446
Gorges et dégagements 447
Tournage en position inclinée 453

14.3 Fonctions de balourd 455

Balourd en mode tournage 455
Cycle de mesure du balourd 457

Sommaire

15 Mode manuel et réglages 459

15.1 Mise sous tension, mise hors tension 460

Mise sous tension 460
Mise hors tension 462

15.2 Déplacement des axes de la machine 463

Remarque 463
Déplacer un axe avec les touches de sens externes 463
Positionnement pas à pas 463
Déplacer les axes avec des manivelles électroniques 464

15.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M 474

Application 474
Introduction de valeurs 474
Modifier la vitesse de broche et l'avance 475
Activer la limitation d'avance 475

15.4 Sécurité fonctionnelle FS (option) 476

Généralités 476
Définitions 477
Vérifier la position des axes 478
Activer la limitation d'avance 479
Affichages d'état supplémentaires 480

15.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D 481

Remarque 481
Opérations préalables 481
Initialiser le point d'origine avec les touches d'axes 481
Gestion des points d'origine avec le tableau Preset 482

15.6 Utiliser un palpeur 3D 488

Résumé 488
Fonctions présentes dans les cycles palpeurs 490
Sélectionner le cycle palpeur 492
Procès-verbal de mesure avec les cycles palpeurs 493
Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro 494
Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset 495

15.7 à commutation ... 496

Introduction ... 496
Etalonnage de la longueur effective ... 497
Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur ... 498
Afficher les valeurs d'étalonnage ... 500

15.8 Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D ... 501

Introduction ... 501
Calculer la rotation de base ... 502
Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset ... 502
Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table ... 502
Afficher la rotation de base ... 503
Annuler la rotation de base ... 503

15.9 Définition du point d'origine avec palpeur 3D ... 504

Résumé ... 504
Initialiser un point d'origine sur un axe au choix ... 504
Coin comme point d'origine ... 505
Centre de cercle comme point d'origine ... 506
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine ... 508
Mesurer des pièces avec un palpeur 3D ... 510
Fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran ... 513

15.10 Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1) ... 514

Application, mode opératoire ... 514
Franchissement des points de référence avec axes inclinés ... 516
Affichage de positions dans le système incliné ... 516
Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage ... 516
Activer l'inclinaison manuelle ... 517
Activer le sens actif de l'axe d'outil en tant que sens d'usinage actif ... 518
Initialisation du point d'origine dans le système incliné ... 519

16 Positionnement avec introduction manuelle.....521

16.1 Programmer et exécuter des usinages simples.....522

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle.....522

Sauvegarder ou effacer des programmes dans $MDI.....525

17 Test de programme et Exécution de programme 527

17.1 Graphiques 528

Utilisation 528
Vitesse du Configurer les tests de programme 529
Résumé : Affichages 530
Vue de dessus 531
Représentation dans 3 plans 531
Représentation 3D 532
Répéter la simulation graphique 535
Afficher l'outil 535
Calculer le temps d'usinage 536

17.2 Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage 537

Application 537

17.3 Fonctions pour afficher le programme 538

Résumé 538

17.4 Test de programme 539

Application 539

17.5 Exécution de programme 542

Application 542
Exécuter programme d'usinage 543
Interrompre l'usinage 544
Déplacer les axes de la machine pendant une interruption 545
Poursuivre l'exécution de programme après une interruption 545
Dégagement après une coupure de courant 547
Reprise du programme (amorce de séquence) 550
Approcher à nouveau le contour 552

17.6 Démarrage automatique des programmes 553

Application 553

17.7 Sauter des séquences 554

Application 554
Insérer le caractère „/“ 554
Effacer le caractère „/“ 554

17.8 Arrêt de programme optionnel 555

Application 555

18 Fonctions MOD 557

18.1 Fonction MOD 558

Sélectionner les fonctions MOD 558
Modifier les configurations 558
Quitter les fonctions MOD 558
Résumé des fonctions MOD 559

18.2 Paramètres graphiques 560

18.3 Configuration machine 561

Accès externe 561
Fichier d'utilisations d'outils 563
Sélectionner la cinématique 564

18.4 Paramètres système 565

Paramétrer l'horloge système 565

18.5 Sélectionner l'affichage de positions 566

Utilisation 566

18.6 Sélectionner le système de mesure 567

Application 567

18.7 Afficher les temps de fonctionnement 567

Application 567

18.8 Numéros de logiciel 568

Application 568

18.9 Saisie d'un code de validation 568

Application 568

18.10 Installer des interfaces de données ... 569

Interface série de la TNC 640 ... 569
Application ... 569
Configurer l'interface RS-232 ... 569
Régler le TAUX EN BAUDS (vitesse en bauds) ... 569
Configurer le protocole ... 570
Configurer les bits de données (bits de données) ... 570
Vérifier la parité (parity) ... 570
Configurer les bits de stop (bits de stop) ... 570
Configurer le handshake (flowcontrol) ... 571
Système de fichiers pour opération fichier (fileSystem) ... 571
Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC ... 571
Sélectionner le mode du périphérique (système de fichiers) ... 572
Logiciel de transmission de données ... 573

18.11 Interface Ethernet ... 575

Introduction ... 575
Possibilités de connexion ... 575
Configuration de la TNC ... 575

18.12 Pare-feu ... 581

Application ... 581

18.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS ... 584

Application ... 584
Affecter la manivelle à une station d'accueil ... 584
Régler le canal radio ... 585
Régler la puissance d'émission ... 585
Statistique ... 586

18.14 Charger une configuration machine ... 587

Application ... 587

19 Tableaux et résumés 589

19.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine 590

Utilisation 590

19.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données 600

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN 600
Appareils autres que HEIDENHAIN 602
Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet 603

19.3 Informations techniques 604

19.4 Tableaux récapitulatifs 612

Cycles d'usinage 612
Fonctions auxiliaires 613

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530 615

Comparaison : caractéristiques techniques 615
Comparaison : interfaces des données 615
Comparaison : accessoires 616
Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable 616
Comparaison : fonctions spécifiques à la machine 617
Comparaison : Fonctions utilisateur 617
Comparaison : cycles 624
Comparaison : fonctions auxiliaires 627
Comparaison : cycles palpeurs dans les modes Manuel et Manivelle électronique 629
Comparaison : cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces 630
Comparaison : différences de programmation 631
Comparaison : différences concernant le test de programme, fonctionnalité 636
Comparaison : différences concernant le test de programme, utilisation 636
Comparaison : différences concernant le mode manuel, fonctionnalité 636
Comparaison : différences dans le mode manuel, utilisation 638
Comparaison : différences concernant le mode Exécution, utilisation 638
Comparaison : différences concernant le mode Exécution, déplacements 639
Comparaison : différences dans le mode MDI 643
Comparaison : différences concernant le poste de programmation 644

19.6 Résumé des fonctions DIN/ISO 645

Résumé des fonctions DIN/ISO TNC 640 645

1

Premier pas avec la TNC 640

1.1 Résumé

Ce chapitre est destiné à aider les débutants TNC à maitriser rapidement les fonctionnalités les plus importantes de la TNC. Vous trouverez de plus amples informations sur chaque sujet dans la description correspondante concernée.

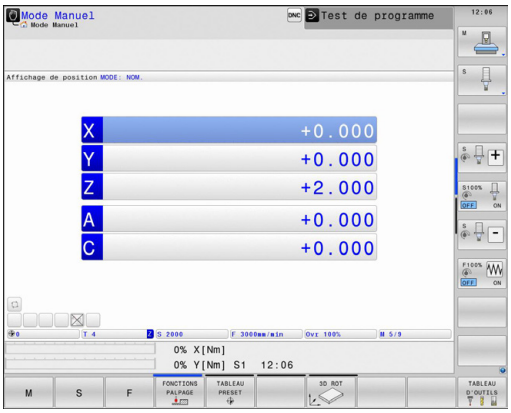
Les thèmes suivants sont traités dans ce chapitre :

- Mise sous tension de la machine
- Programmer la première pièce
- Contrôler graphiquement la première pièce
- Configurer les outils
- Dégauchir la pièce
- Exécuter le premier programme

1.2 Mise sous tension de la machine

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence

La mise sous tension et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



- Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine : La TNC démarre le système d'exploitation. Cette étape peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran le dialogue Coupure d'alimentation.

CE

- Appuyer sur la touche CE : La TNC compile le programme PLC.

I

- Mettre la commande sous tension : La TNC contrôle la fonction d'arrêt d'urgence et commute en mode Franchissement des marques de référence.

- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche **START** externe. Si votre machine est équipée de systèmes de mesure linéaire et angulaire absolues, cette étape de passage sur les points de référence n'existe pas.

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en **Mode Manuel**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Franchir les points de référence : voir "Mise sous tension", Page 460
- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", Page 73

1.3 Programmer la première pièce

Sélectionner le mode de fonctionnement adéquat

La création de programmes n'est possible qu'en mode Programmation :

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Programmation**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", Page 73

Les principaux éléments de commande de la TNC

Fonctions lors du conversationnel	Touche
Valider la saisie et activer la question de dialogue suivante	
Sauter la question de dialogue	
Fermer prématurément le dialogue	
Interrompre le dialogue, ignorer les données introduites	
Softkeys de l'écran vous permettant de sélectionner une fonction qui dépend du mode en cours	

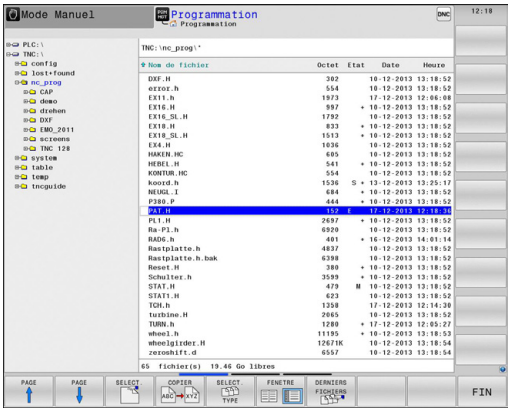
Informations détaillées sur ce sujet

- Créer et modifier des programmes : voir "Editer un programme", Page 101
- Résumé des touches : voir "Eléments de commande de la TNC", Page 2

Ouvrir un nouveau programme / Gestionnaire de fichiers

PGM MGT

- Appuyer sur la touche PGM MGT : La TNC ouvre le gestionnaire de fichiers. Le gestionnaire de fichiers de la TNC est structuré de la même manière que l'explorateur Windows sur PC. Avec le gestionnaire de fichiers, vous gérez les données de la mémoire interne de la TNC.
- Avec les touches fléchées, sélectionnez le répertoire dans lequel vous voulez créer un nouveau fichier
- Indiquez un nom de fichier de votre choix avec la terminaison **.I**



ENT

- Valider avec la touche **ENT** : La TNC demande l'unité de mesure du nouveau programme.

MM

- Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur la softkey MM ou INCH.

La TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme. Par la suite, vous ne pouvez plus modifier ces séquences.

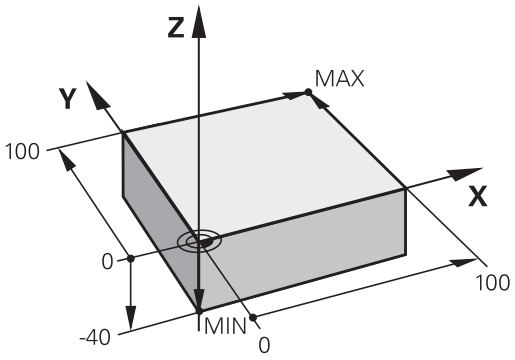
Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 109
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 95

Définir une pièce brute

Une fois un nouveau programme ouvert, vous pouvez définir une pièce brute. Par exemple, un parallélépipède se définit en indiquant les points MIN et MAX qui se réfèrent au point d'origine sélectionné.

Une fois que vous avez sélectionné la forme de la pièce brute, la TNC déduit automatiquement la définition de la pièce brute et interroge les données requises pour la pièce brute :



- **Axe de broche Z - Plan XY** : introduire l'axe de travail de la broche. G17 est défini par défaut, valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : minimum X** : introduire la plus petite coordonnée X du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : minimum Y** : introduire la plus petite coordonnée Y du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : minimum Z** : introduire la plus petite coordonnée Z du brut par rapport au point d'origine, p. ex. -40 , puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : maximum X** : introduire la plus grande coordonnée X du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 100 , puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : maximum Y** : introduire la plus grande coordonnée Y du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 100 , puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition du brut : maximum Z** : introduire la plus grande coordonnée Z du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche **ENT**

Exemple de séquences CN

```
%NOUV G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NOUVEAU G71 *
```

Informations détaillées sur ce sujet

- Définir la pièce brute: Page 98

Structure du programme

Dans la mesure du possible, les programmes d'usinage doivent toujours être structurés de la même manière. Ceci améliore la vue d'ensemble, accélère la programmation et réduit les sources d'erreurs.

Structure de programme conseillée pour les opérations d'usinage courantes simples

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Prépositionner dans le plan d'usinage, à proximité du point de départ du contour
4 Prépositionner dans l'axe d'outil, au dessus de la pièce ou directement à la profondeur, et si nécessaire, activer la broche/ l'arrosage
5 Aborder le contour
6 Usiner le contour
7 Quitter le contour
8 Dégager l'outil, fin du programme

Informations détaillées sur ce sujet

- Programmation de contours : voir "Mouvements d'outils dans le programme"

Structure d'un programme de contour

```
%EXCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 EXCONT G71 *
```

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Définir le cycle d'usinage
4 Aller à la position d'usinage
5 Appeler le cycle, activer la broche/l'arrosage
6 Dégager l'outil, fin du programme

Informations détaillées sur ce sujet

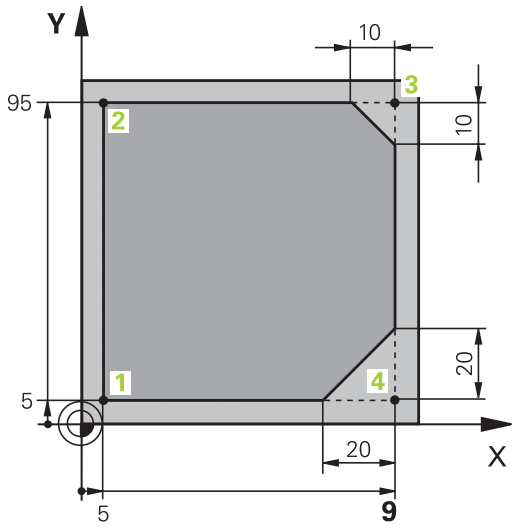
- Programmation des cycles : Voir Manuel utilisateur Cycles

Structure d'un programme avec les cycles

```
%EXCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 EXCYC G71 *
```

Programmer un contour simple

Le contour de la figure de droite doit être usiné en une seule passe à la profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie. Après l'ouverture du dialogue avec une touche de fonction, introduisez toutes les données demandées en haut de l'écran par la TNC.



TOOL CALL

- Appeler outil : Entrez les données d'outil. Validez chaque fois votre saisie avec la touche **ent**. Ne pas oublier l'axe d'outil.

L

- Appuyez sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.

←

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Sélectionnez la softkey **G0** pour un déplacement en avance rapide.

L

- Dégager un outil : Appuyez sur la touche d'axe orange **Z** pour un dégagement dans l'axe d'outil et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple 250. Valider avec la touche **ENT**.
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/aucune corr.?** avec la touche : Ne pas activer la correction de rayon
- Valider **Fonction auxiliaire M?** avec la touche **END** : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

L

- Appuyez sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.

←

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Sélectionnez la softkey **G0** pour un déplacement en avance rapide.
- Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage : Appuyez sur la touche d'axe orange **X** et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple -20.
- Appuyez sur la touche d'axe orange Y et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple -20. Confirmer avec la touche ENT
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/aucune corr.?** avec la touche **ENT** : N'activer aucune correction de rayon
- Valider **Fonction auxiliaire M?** avec la touche **END** : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

- Amener l'outil à la profondeur : Appuyez sur la touche d'axe orange et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple -5. Valider avec la touche **ENT**.
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/aucune corr.?** avec la touche **ENT** : N'activer aucune correction de rayon
- **Avance F=?** Indiquer l'avance de positionnement, par exemple 3000 mm/min et valider avec la touche **ENT**.
- **Fonction auxiliaire M?** Activer la broche et l'arrosage, par exemple **M13** et valider avec la touche **END** : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

- Entrer **26** pour approcher le contour : Définir le **rayon d'arrondi** du cercle d'entrée

- Editer le contour et approcher le point de contour **2** : Il suffit d'entrer les informations qui varient, autrement dit seulement la coordonnée Y 95, et de valider avec la touche **END**.

- Approcher le point de contour **3** : Entrer la coordonnée X 95 et enregistrer votre saisie avec la touche **END**.

- Définir le chanfrein au point de contour **3** : Entrer 10 mm pour la largeur du chanfrein et enregistrer avec la touche **END**.

- Approcher le point de contour **4** : Entrer la coordonnée Y 5 et enregistrer votre saisie avec la touche **END**.

- Définir le chanfrein au point de contour **4** : Entrer 20 mm pour la largeur du chanfrein et enregistrer avec la touche **END**.

- Approcher le point de contour **1** : Entrer la coordonnée X 5 et enregistrer votre saisie avec la touche **END**.

- Entrer **27** pour quitter le contour : Définir le **rayon d'arrondi** du cercle de sortie.

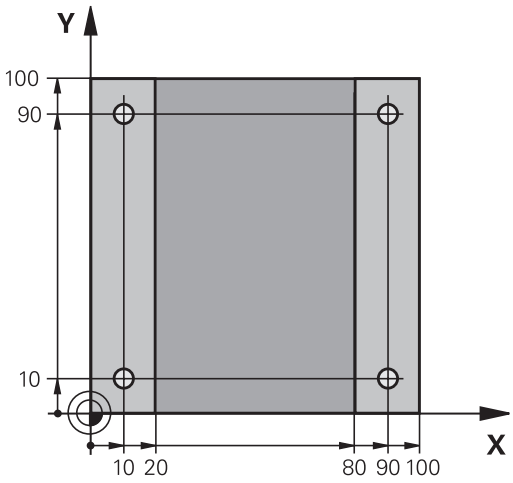
- Entrer **0** pour dégager l'outil : Appuyez sur la touche d'axe orange **Z** pour un dégagement dans l'axe d'outil et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple 250. Valider avec la touche **ENT**.
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/aucune corr.?** avec la touche **ENT** : N'activer aucune correction de rayon
- **FONCTION AUXILIAIRE M?** Entrer **M2** pour la fin de programme et valider avec la touche **END** : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

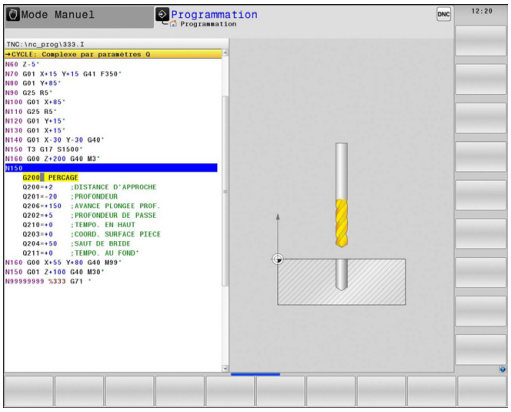
Informations détaillées sur ce sujet

- **Exemple complet avec séquences CN** : voir "Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes", Page 220
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 95
- Approche/sortie du contour : voir "Aborder et quitter le contour"
- Programmer des contours : voir "Sommaire des fonctions de contournage", Page 211
- Correction de rayon d'outil : voir "Correction de rayon d'outil ", Page 194
- Fonctions auxiliaires M : voir "Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement ", Page 333

Créer un programme avec cycles

Les trous sur la figure de droite (profondeur 20 mm) doivent être usinés avec un cycle de perçage standard. La pièce brute a déjà été définie.





TOOL CALL

- Appeler outil : Entrez les données d'outil.

L

- Appuyez sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.

←

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Sélectionnez la softkey **G0** pour un déplacement en avance rapide.
- Dégager l'outil : Appuyez sur la touche d'axe orange **Z** pour un dégagement dans l'axe d'outil et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple 250. Valider avec la touche **ENT**.
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/sans corr.?** avec la touche ENT : N'activer aucune correction de rayon
- Valider **Fonction auxiliaire M?** avec la touche **END** : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

CYCL DEF

- Appeler le menu des cycles

PERCAGE/ FILET

- Afficher les cycles de perçage

200

- Sélectionne le cycle de perçage standard 200 : La TNC lance le dialogue pour la définition du cycle. Introduisez successivement tous les paramètres demandés par la TNC et validez chaque saisie avec la touche **ENT**. Sur la partie droite de l'écran, la TNC affiche également un graphique qui représente le paramètre correspondant du cycle

G

- Entrer **0** pour approcher la première position de perçage : Entrer les **coordonnées** de la position de perçage, activer l'arrosage et la broche et appeler le cycle avec **M99**.

X

- Entrer **0** pour approcher d'autres positions de perçage : Entrer les **coordonnées** des différentes positions de perçage et appeler le cycle avec **M99**.

G

- Entrer **0** pour dégager l'outil : Appuyez sur la touche d'axe orange **Z** pour un dégagement dans l'axe d'outil et indiquez la valeur de la position à approcher, par exemple 250. Valider avec la touche **ENT**.
- **Corr. de rayon :** Valider **RL/RR/sans corr.?** avec la touche ENT : N'activer aucune correction de rayon
- **Fonction auxiliaire M?** Entrer **M2** pour la fin de programme et valider avec la touche END : La TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

Exemple de séquences CN

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Définition de la pièce brute
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définir le cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO AU FOND	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Mise en service de la broche et de l'arrosage, appeler le cycle
N70 X+10 Y+90 M99 *	Appeler le cycle
N80 X+90 Y+10 M99 *	Appeler le cycle
N90 X+90 Y+90 M99 *	Appeler le cycle
N100 G00 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %C200 G71 *	

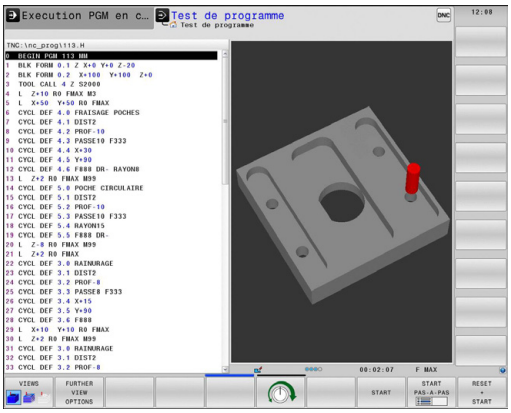
Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 95
- Programmation des cycles : Voir Manuel utilisateur Cycles"Principes de base et vue d'ensemble des cycles"

1.4 Test graphique de la première partie

Sélectionner le mode qui convient

Le mode **Test de programme** vous permet de tester des programmes :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Test de programme**.

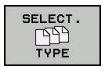
Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 73
- Tester les programmes : voir "Test de programme", Page 539

Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme

Vous ne devez exécuter cette étape que si aucun tableau d'outils n'a été activé jusqu'à présent en mode Test de programme.

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : La TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.



- Appuyer sur la softkey **Sélect. type** : La TNC affiche un menu de softkeys vous permettant de sélectionner le type de fichier à afficher.

- Appuyer sur la softkey **Default**. La TNC affiche tous les fichiers enregistrés dans la fenêtre de droite.

- Déplacer la surbrillance sur l'arborescence des répertoires, à gauche

- Mettre en surbrillance le répertoire **TNC:\table**.

- Déplacer la surbrillance sur les fichiers, à droite

- Déplacer la surbrillance sur le fichier TOOL.T (tableau d'outils actif) et valider avec la touche ENT : Le fichier TOOL.T reçoit l'état **S** et il est ainsi activé pour le test du programme.

- Appuyer sur la touche **END** : Quitter le gestionnaire de fichiers :

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestionnaire d'outils voir "Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166
- Tester les programmes : voir "Test de programme", Page 539

Sélectionner le programme que vous souhaitez tester

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : La TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.

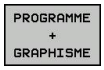
- Appuyer sur la softkey **derniers fichiers** : La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés.
- Avec les touches fléchées, sélectionner le programme que vous voulez tester et valider votre choix avec la touche ENT.

Informations détaillées sur ce sujet

- Sélectionner un programme : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 109

Sélectionner le partage d'écran et la vue

- Appuyer sur la touche vous permettant de sélectionner la répartition de l'écran : La TNC affiche dans la barre de softkeys toutes les possibilités disponibles.



- Appuyer sur la softkey **programme + graphique** : La TNC affiche le programme dans la partie gauche de l'écran et la pièce brute dans la partie droite.

- Sélectionner la softkey **Autres options d'affichage**.

- Commuter la barre des softkeys et sélectionner la softkey correspondant à l'affichage de votre choix.

La TNC propose les affichages suivants :

Softkey	Fonction
	Vue de dessus
	Représentation dans 3 plans
	Représentation 3D

Informations détaillées sur ce sujet

- Fonctions graphiques : voir "Graphiques ", Page 528
- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", Page 539

1.4 Test graphique de la première partie

Lancer le test de programme

RESET + START

- Appuyer sur la softkey **reset + start** : La TNC exécute une simulation du programme actif jusqu'à une interruption programmée ou jusqu'à la fin du programme.
- En cours de simulation, vous pouvez commuter entre les vues à l'aide des softkeys

STOP

- Appuyer sur la softkey **stop** : La TNC interrompt le test du programme.

START

- Appuyer sur la softkey **start** : La TNC poursuit le test du programme après une interruption.

Informations détaillées sur ce sujet

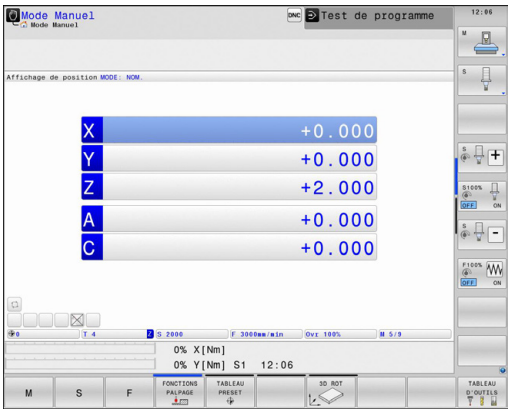
- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", Page 539
- Fonctions graphiques : voir "Graphiques ", Page 528
- Définir la vitesse de simulation : voir "Vitesse du Configurer les tests de programme", Page 529

1.5 Réglage des outils

Sélectionner le mode qui convient

Vous configurez les outils en **mode manuel** :

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en **mode Manuel**.



Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 73

Préparation et étalonnage des outils

- Installer les outils requis dans leur porte-outils.
- Etalonnage sur banc de préréglage d'outils : étalonner les outils, noter la longueur et le rayon ou bien transmettre directement les valeurs à la machine au moyen d'un logiciel de communication
- Pour l'étalonnage sur la machine : Installer les outils dans le changeur d'outils Page 65

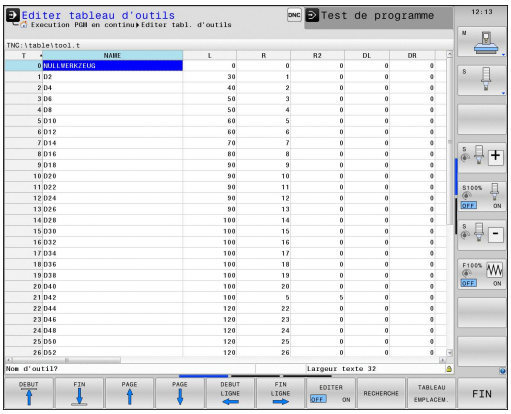
Le tableau d'outils TOOL.T

Vous enregistrez les données d'outil, telles que la longueur et le rayon, dans le tableau d'outils TOOL.T (mémorisé dans **TNC:\table **), mais également d'autres informations spécifiques aux outils dont la TNC a besoin pour exécuter les diverses fonctions.

Pour introduire les données d'outils dans le tableau d'outils TOOL.T, procédez de la façon suivante :

- Afficher le tableau d'outils : La TNC affiche les données d'outils sous forme de tableau.

- Modifier le tableau d'outils : Régler la softkey **EDITER** sur ON.
- Avec les touches Flèche Bas ou Flèche Haut, sélectionner le numéro de l'outil que vous voulez modifier.
- Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données d'outils que vous voulez modifier
- Quitter le tableau d'outils : Appuyer sur la touche **END**

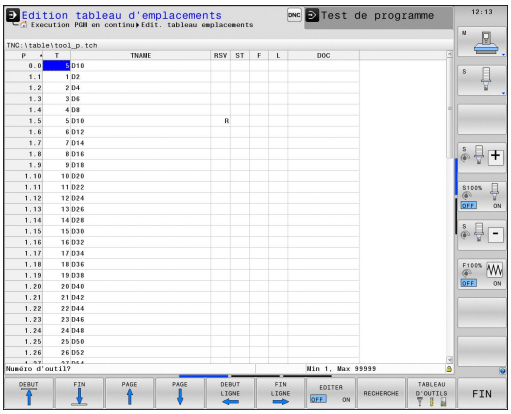


Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 73
- Travailler avec le tableau d'outils : voir "Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166

Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH

Le fonctionnement du tableau d'emplacements dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH (mémorisé dans **TNC:\TABLE**), vous définissez les outils qui équipent votre magasin d'outils.

Pour introduire les données dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH, procédez de la manière suivante :

TABLEAU D'OUTILS

- Afficher le tableau d'outils : La TNC affiche les données d'outils sous forme de tableau.

TABLEAU EMPLACEM.

- Afficher le tableau d'outils : La TNC affiche les données d'outils sous forme de tableau.
- Modifier le tableau d'emplacements : Régler la softkey **EDITER** sur ON.
- Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionnez le numéro d'emplacement que vous voulez modifier
- Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données que vous voulez modifier
- Modifier le tableau d'emplacements : Appuyer sur la touche **END**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 73
- Travailler avec le tableau d'emplacements : voir "Tableau d'emplacements pour changeur d'outils", Page 175

1.6 Dégauchir la pièce

Sélectionner le mode qui convient

Vous dégauchissez les pièces en mode **Manuel** ou **Manivelle électr.**

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en **mode Manuel**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Le mode Manuel : voir "Déplacement des axes de la machine", Page 463

Fixer la pièce

Fixez la pièce sur la table de la machine au moyen d'un dispositif de fixation. Si vous disposez d'un palpeur 3D sur votre machine, l'opération de dégauchissage de la pièce est inutile.

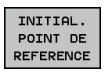
Si vous ne disposez pas d'un palpeur 3D, vous devez dégauchir la pièce pour qu'elle positionnée parallèlement aux axes de la machine après sa fixation.

Définir le point de référence avec le palpeur 3D

- Installer le palpeur 3D : Exécuter une séquence **TOOL CALL** en mode **Positionnement avec saisie manuelle** en indiquant l'axe d'outil, puis sélectionner à nouveau le mode de fonctionnement **Manuel**.

- Sélectionner les fonctions de palpage : La TNC affiche les fonctions disponibles dans la barre de softkeys.

- Définir p. ex. le point d'origine dans un coin de la pièce
- Positionner le système de palpage à proximité du premier point de la première arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage par softkey.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la première arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Sélectionner le sens de palpage par softkey.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la deuxième arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Pour terminer, la TNC affiche les coordonnées du coin déterminé.



- Initialiser 0 : Appuyer sur la softkey **initialiser point zéro**.
- Quitter le menu avec la softkey**END**

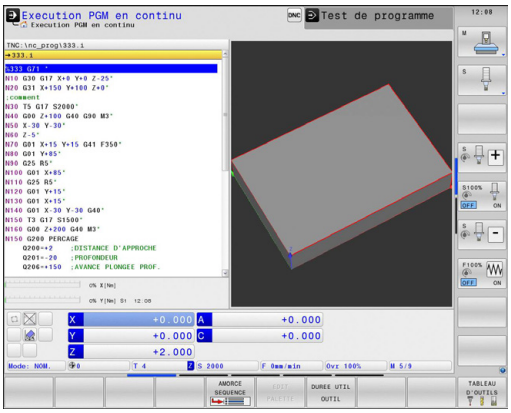
Informations détaillées sur ce sujet

- Définir les points de référence : voir "Définition du point d'origine avec palpeur 3D ", Page 504

1.7 Exécuter le premier programme

Sélectionner le mode qui convient

Vous pouvez exécuter des programmes soit en mode **Exécution de programme pas à pas** soit en mode **Exécution de programme en continu** :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Exécution de programme pas à pas**. Elle exécute le programme séquence par séquence. Chaque séquence est exécutée en appuyant sur la touche Start CN

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Exécution de programme en continu**. Après avoir lancé le programme avec Start CN, la TNC exécute le programme jusqu'à une interruption de programme ou jusqu'à la fin du programme.

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 73
- Exécuter les programmes : voir "Exécution de programme", Page 542

Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : La TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.

- Appuyer sur la softkey **derniers fichiers** : La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés.
- Avec les touches fléchées, sélectionner si nécessaire le programme que vous souhaitez exécuter, valider avec la touche ENT

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 109

Lancer le programme

- Appuyer sur la touche Start CN : La TNC exécute le programme actif.

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter les programmes : voir "Exécution de programme", Page 542

2

Introduction

2.1 TNC 640

Les TNC de HEIDENHAIN sont des commandes de contournage adaptées à l'atelier qui vous permettent de programmer des opérations de fraisage et de perçage conventionnelles directement sur la machine dans un dialogue Texte clair facilement compréhensible. Elles sont destinées à être utilisées sur des fraiseuses, perceuses et centres d'usinage pouvant compter jusqu'à 18 axes. La position angulaire de la broche peut également être programmée.

Sur le disque dur intégré, vous mémorisez autant de programmes que vous souhaitez, même s'ils ont été créés de manière externe. Pour effectuer des calculs rapides, une calculatrice intégrée peut être appelée à tout moment.

La conception claire du pupitre de commande et de l'écran assure un accès rapide et simple à toutes les fonctions.

Programmation: Dialogue Texte clair de HEIDENHAIN et DIN/ISO

Grâce au dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN, la programmation se révèle particulièrement conviviale pour l'opérateur. Un graphique de programmation représente les différentes étapes d'usinage pendant la programmation. La programmation de contours libres FK constitue une aide supplémentaire lorsque la cotation des plans n'est pas orientée CN. La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien lors du test du programme que pendant l'exécution du programme.

Les TNC's sont également programmables en DIN/ISO ou en mode DNC.

En plus, un programme peut être introduit et testé pendant l'exécution du programme d'usinage d'une autre pièce.

Compatibilité

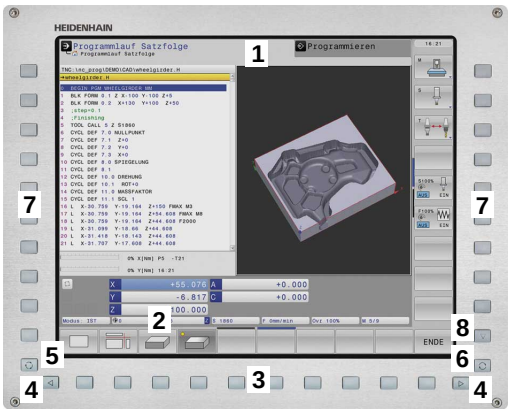
Les programmes d'usinage créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN (à partir de la TNC 150 B) sont compatibles avec la TNC 640 sous certaines conditions. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence d'ERREUR est créée par la TNC lors de l'ouverture du fichier.

⇨ voir "Fonctions de la TNC 640et de l'iTNC 530", Page 615A ce sujet, consultez la description détaillée des différences entre l'iTNC 530 et la . TNC 640

2.2 Ecran et panneau de commande

Ecran

La TNC est fournie avec un écran plat couleur TFT 19 pouces.



1 En-tête

Lorsque la TNC est sous tension, l'écran affiche en en-tête les modes de fonctionnement sélectionnés: modes Machine à gauche et modes Programmation à droite. Un champ plus grand, en haut de l'écran indique le mode de fonctionnement et affiche également les questions de dialogue et les messages (exception : si la TNC se trouve en mode graphique).

2 Softkeys

En bas de l'écran, la TNC affiche d'autres fonctions dans une barre de softkeys. Vous sélectionnez ces fonctions avec les touches situées en dessous. De petits curseurs situés directement au-dessus de la barre de softkeys indiquent le nombre de barres de softkeys qu'il est possible de sélectionner avec avec les touches fléchées positionnées à l'extérieur. La barre de softkeys active est signalée par un trait plus clair.

3 Touches de sélection des softkeys

4 Touches de commutation des softkeys

5 Définition du partage de l'écran

6 Touche de commutation de l'écran entre les modes Machine et Programmation

7 Touches de sélection des softkeys destinées au constructeur de la machine

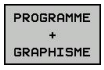
8 Touches de commutation des softkeys pour les softkeys des constructeurs de machines

Définir le partage de l'écran

L'utilisateur sélectionne le partage de l'écran. Ainsi, la TNC peut, par exemple, afficher le programme en mode Programmation dans la fenêtre de gauche et afficher un graphique de programmation dans la fenêtre de droite. Sinon, il est également possible d'afficher l'articulation des programmes dans la fenêtre de droite ou d'afficher exclusivement le programme dans une grande fenêtre. Les fenêtres affichées dans l'écran dépendent du mode de fonctionnement choisi.

Définir le partage de l'écran :

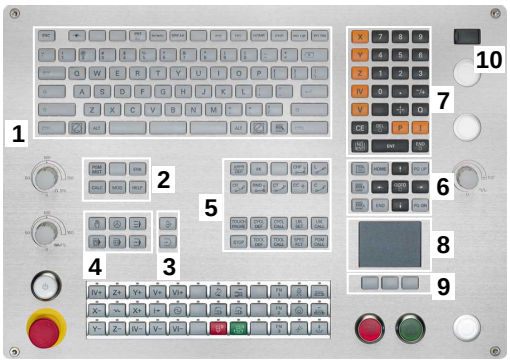
- Appuyer sur la touche de commutation de l'écran: La barre des softkeys affiche uniquement les répartions d'écran possibles, voir "Modes de fonctionnement"



- Choisir le partage de l'écran avec la softkey

Panneau de commande

La TNC 640 est livrée avec un panneau de commande intégré. L'image en haut à droite montre les éléments du panneau de commande :



1 Clavier alphabétique pour l'introduction de textes, noms de fichiers et programmation DIN/ISO

2
- Gestion de fichiers
- Calculatrice
- Fonction MOD
- Fonction HELP

3 Modes Programmation

4 Modes Machine

5 Ouverture dedialogues de programmation

6 Touches de navigation et instruction de saut **GOTO**

7 Saisie de valeurs et sélection d'axe

8 Pavé tactile

9 Touche de fonction du pavé tactile

10 Connecteur USB

Les fonctions des différentes touches sont résumées au verso de la première page.

Un certain nombre de constructeurs de machine n'utilisent pas le panneau de commande standard HEIDENHAIN. Consultez le manuel de votre machine !

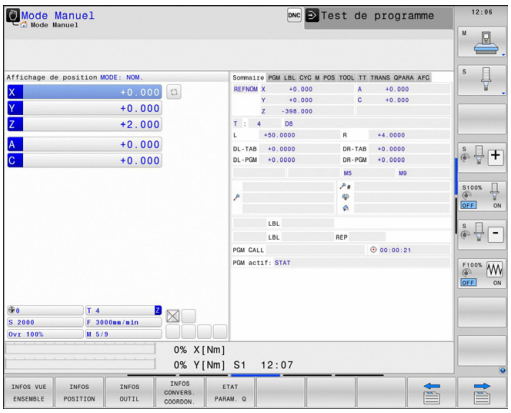
Les touches externes – touche MARCHE CN ou ARRET CN, par exemple – sont décrites dans le manuel de votre machine.

2.3 Modes de fonctionnement

Mode Manuel et Manivelle électronique

Le réglage des machines s'effectue en **mode Manuel**. Ce mode permet de positionner les axes de la machine manuellement ou pas à pas, de définir les points d'origine et d'incliner le plan d'usinage.

Le mode Manivelle électronique prend en charge le déplacement manuel des axes de la machine à l'aide d'une manivelle électronique HR.

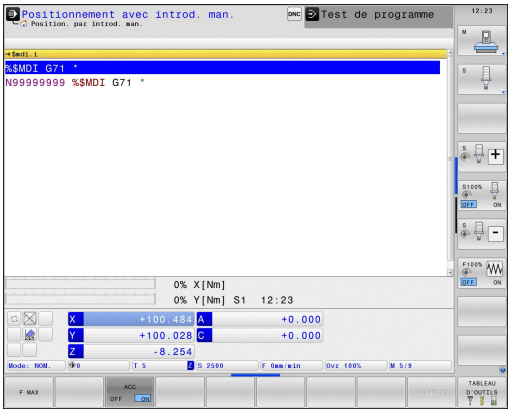


Softkeys de partage d'écran (à sélectionner selon la procédure ci-avant décrite)

Fenêtre	Softkey
Positions	POSITION
à gauche : positions, à droite : affichage d'état	POSITION + INFOS

Positionnement avec introduction manuelle

Ce mode permet de programmer des déplacements simples, p. ex. pour un surfaçage ou un pré-positionnement.

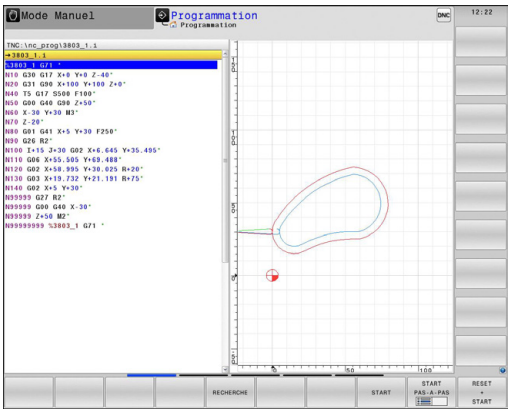


Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : programme, à droite : affichage d'état	PROGRAMME + INFOS

Programmation

Vous créez vos programmes d'usinage dans ce mode de fonctionnement. Une assistance à la programmation, variée et complète, est due à la programmation de contours libres FK, aux différents cycles et aux fonctions des paramètres Q. Au choix, le graphique affiche le parcours d'outil programmé.



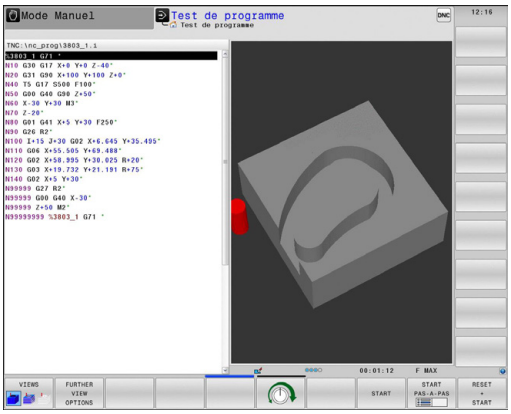
Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : Programme, à droite : Articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Graphique de programmation	PROGRAMME + GRAPHISME

Test de programme

La TNC simule des programmes et des parties de programme en mode **Test de programme**, par exemple pour détecter les incompatibilités géométriques, les données manquantes ou erronées du programme et les problèmes dans la zone de travail. La simulation est assistée graphiquement dans plusieurs vues

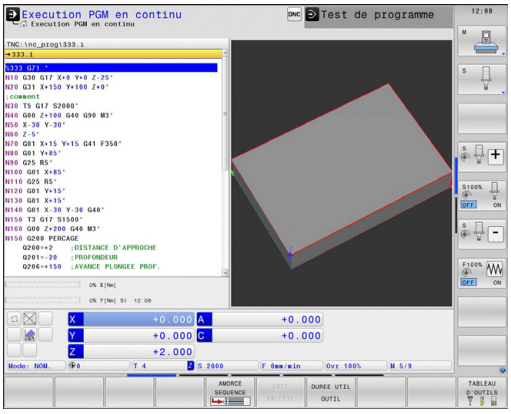
Softkeys de partage d'écran voir "Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas", Page 74.



Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas

En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme jusqu'à la fin ou jusqu'à une interruption manuelle ou programmée. Après une interruption, vous pouvez relancer l'exécution du programme.

En mode Exécution de programme pas à pas, la touche START externe permet l'exécution individuelle de chaque séquence.



Softkeys de partage d'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : programme, à droite : articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Affichage d'état	PROGRAMME + INFOS
à gauche : programme, à droite : graphique	PROGRAMME + GRAPHISME
Graphique	GRAPHISME

Fenêtre	Softkey
Tableau de palettes	PALETTE
à gauche : Programme, à droite : Tableau de palettes	PROGRAMME + PALETTE
à gauche : Tableau de palettes, à droite : Affichage d'état	PALETTE + INFOS

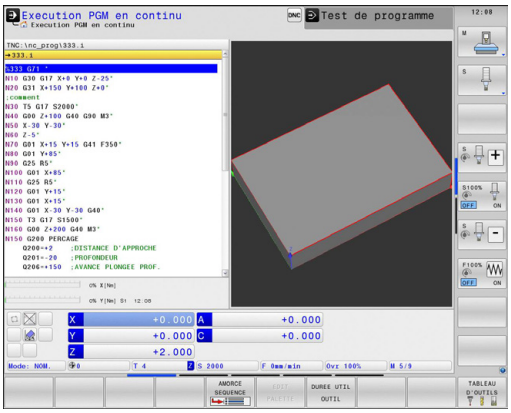
2.4 Affichage d'état

Affichage d'état général

L'affichage d'état général dans la partie basse de l'écran fournit l'état actuel de la machine. Il apparaît automatiquement dans les modes

- **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu** à condition que "graphique" n'ait pas été sélectionné exclusivement comme affichage
- **Positionnement avec saisie manuelle**.

En mode **Manuel** et en mode **Manivelle électronique**, l'affichage d'état apparaît dans la grande fenêtre.



Informations de l'affichage d'état

Symbole	Signification
EFF	Affichage de positions : mode eff, nom ou chemin restant
X Y Z	Axes machine ; la TNC affiche les axes auxiliaires en caractères minuscules. L'ordre et le nombre d'axes affichés sont définis par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine
	Numéro du point d'origine courant du tableau Preset. Si le point d'origine a été initialisé manuellement, la TNC ajoute le texte **MAN** derrière le symbole
F S M	L'affichage de l'avance en pouces correspond au dixième de la valeur active. Vitesse de rotation S, avance F, fonction auxiliaire active M
	L'axe est bloqué
	L'axe peut être déplacé avec la manivelle
	Les axes sont déplacés en tenant compte de la rotation de base
	Les axes sont déplacés dans un plan d'usinage incliné
TC PM	La fonction **M128** ou **FONCTION TCPM** est active
	Aucun programme n'est actif

Symbole	Signification
	Programme lancé
	Programme arrêté
	Programme est interrompu
	Mode tournage actif
	La fonction Contrôle dynamique anti-collision DCM est active
	La fonction Asservissement adaptatif de l'avance AFC est active (option de logiciel)
ACC	La fonction Réduction active des vibrations ACC est active (option de logiciel).
CTC	La fonction CTC est active (option de logiciel).

Affichages d'état supplémentaires

Les affichages d'état supplémentaires fournissent des informations détaillées sur le déroulement du programme. Ils peuvent être appelés quelque soit le mode de fonctionnement, à l'exception du mode **Programmation**.

Activer l'affichage d'état supplémentaire

- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran.

- Sélectionner le partage d'écran avec l'affichage d'état supplémentaire : la TNC affiche le formulaire d'état **SOMMAIRE** dans la moitié droite de l'écran.

Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire

- Commuter la barre de softkeys jusqu'à l'apparition de la softkey INFOS

- Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire directement par softkey, par exemple Positions et Coordonnées, ou

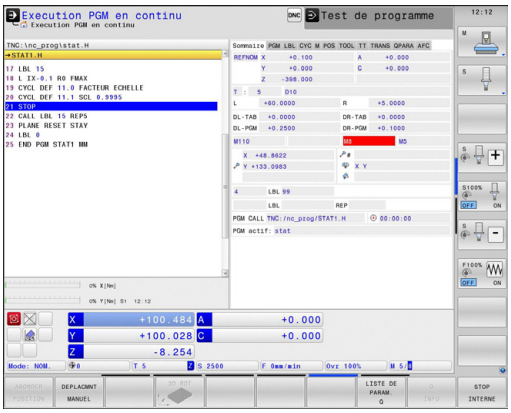
- Sélectionner l'affichage de votre choix via les softkeys de commutation.

Les affichages d'état disponibles que vous pouvez sélectionner directement via les softkeys de commutation sont décrits ci-après.

Notez que les informations concernant l'affichage d'état décrites ci-après ne sont disponibles que si l'option de logiciel correspondante a été validée sur votre TNC.

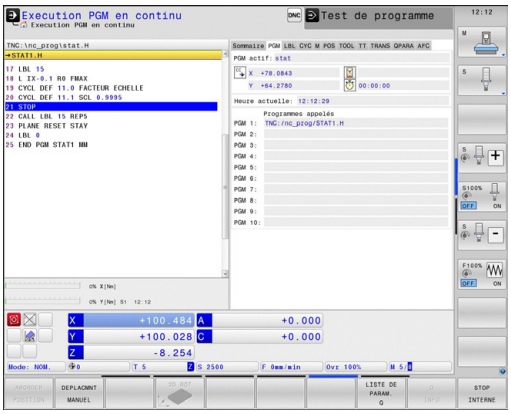
Résumé

Après sa mise sous tension, la TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** dans la mesure où vous avez sélectionné le partage d'écran **PROGRAMME+INFOS** (ou **POSITION + INFOS**). Le formulaire Sommaire récapitule les principales informations d'état également disponibles dans les formulaires détaillés.



Softkey	Signification
INFOS VUE ENSEMBLE	Affichage de position
	Informations sur l'outil
	Fonctions M actives
	Transformations des coordonnées actives
	Sous-programme actif
	Répétition de parties de programme active
	Programme appelé avec **PGM CALL**
	Temps d'usinage actuel
	Nom du programme principal courant

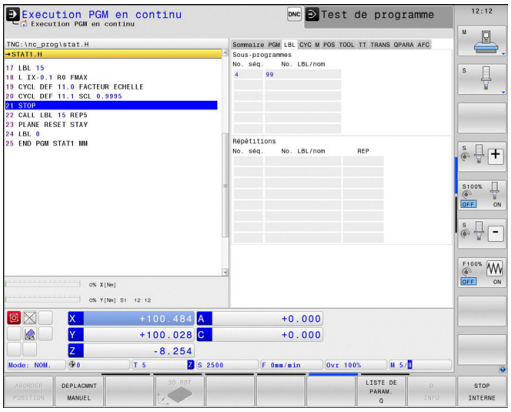
Informations générales sur le programme (onglet PGM)



Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Nom du programme principal actif
	Centre de cercle CC (pôle)
	Chronomètre pour temporisation
	Temps d'usinage lorsque le programme a été complètement simulé dans le mode **Test de programme**.
	Temps d'usinage actuel en %
	Heure actuelle
	Programmes appelés

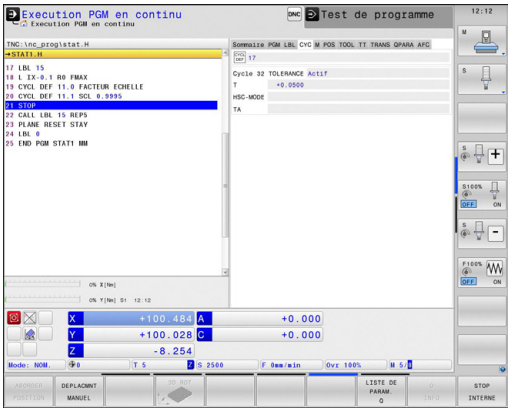
Répétition de partie de programme/Sous-programmes (onglet LBL)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Répétitions de partie de programme actives avec numéro de séquence, numéro de label et nombre de répétitions programmées/restant à exécuter
	Sous-programmes actifs avec le numéro de séquence auquel le sous-programme est appelé et le numéro de Label appelé.



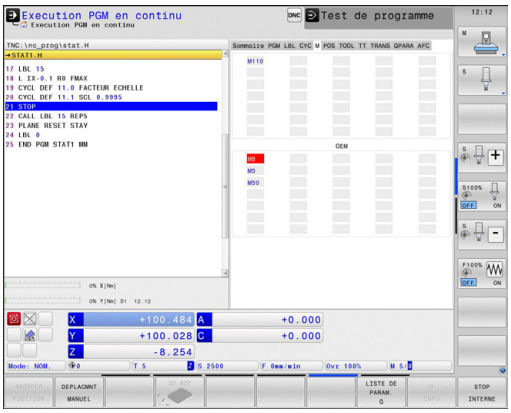
Informations relatives aux cycles standard (onglet CYC)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Cycle d'usinage actif
	Valeurs actives du cycle 32 Tolérance



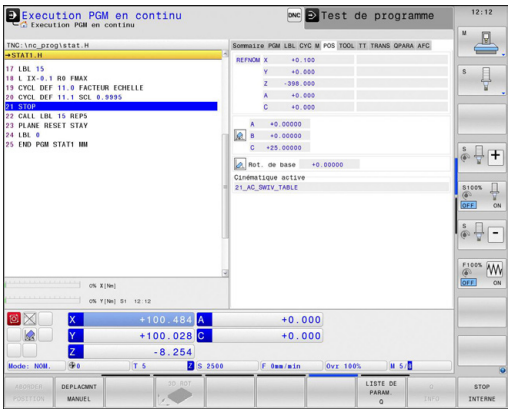
Fonctions auxiliaires M actives (onglet M)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Liste des fonctions M actives normalisées
	Liste des fonctions M actives personnalisées au constructeur de votre machine

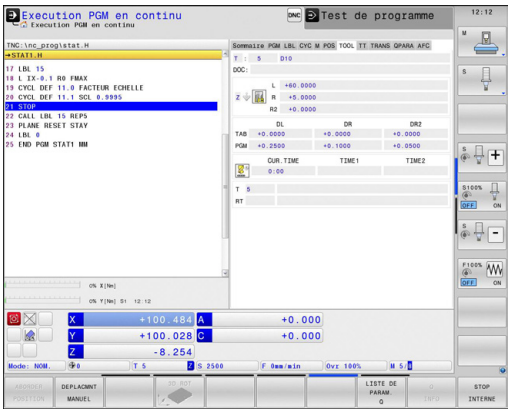


Positions et coordonnées (onglet POS)

Softkey	Signification
INFOS POSITION	Type d'affichage de positions, p.ex. position effective
	Angle pour le plan d'usinage incliné
	Angle de la rotation de base
	Cinématique active

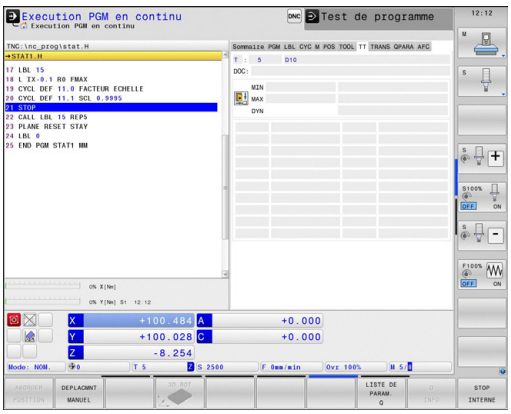


Informations sur les outils (onglet TOOL)



Softkey	Signification
INFOS OUTIL	Affichage de l'outil actif : ■ Affichage T : Numéro et nom de l'outil ■ Affichage RT : Numéro et nom d'un outil jumeau
	Axe d'outil
	Longueur et rayon d'outils
	Surépaisseurs (valeurs Delta) du tableau d'outils (TAB) et de **TOOL CALL** (PGM)
	Temps d'utilisation, temps d'utilisation max. (TIME 1) et temps d'utilisation max. avec **TOOL CALL** (TIME 2)
	Affichage de l'outil programmé et de l'outil jumeau

Etalonnage d'outils (onglet TT)

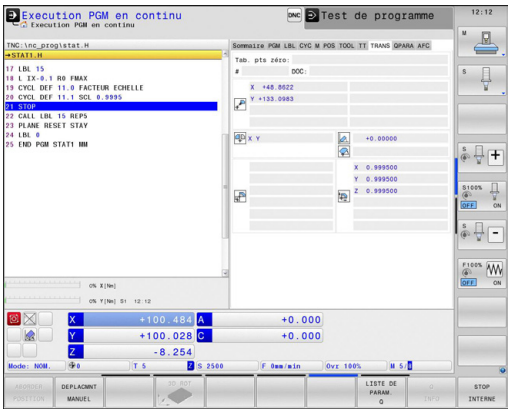


La TNC n'affiche l'onglet TT que si cette fonction est active sur votre machine.

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Numéro de l'outil à étalonner
	Affichage indiquant si le rayon ou la longueur d'outil doit être étalonné
	Valeurs MIN et MAX d'étalonnage des différentes dents et résultat de la mesure avec l'outil en rotation (DYN).
	Numéro de la dent de l'outil avec sa valeur de mesure. L'étoile derrière la valeur de mesure indique que la tolérance du tableau d'outils a été dépassée

Conversion de coordonnées (onglet TRANS)

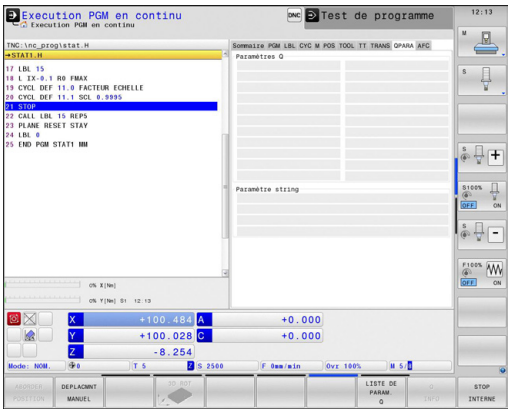
Softkey	Signification
INFOS CONVERS. COORDON.	Nom du tableau de points zéro courant
	Numéro du point zéro actif (**#**), commentaire issu de la ligne active du numéro de point zéro actif (**DOC**) du cycle G53
	Décalage du point zéro actif (cycle G54) ; la TNC affiche un décalage de point zéro actif jusqu'à 8 axes.
	Axes miroirs (cycle G28)
	Rotation de base courante
	Angle de rotation actif (cycle G73)
	Facteur d'échelle actif / facteurs d'échelle (cycles G72) ; la TNC affiche le facteur d'échelle actif de 6 axes max.
	Centre de l'homothétie



voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles de conversion de coordonnées.

Afficher les paramètres Q (onglet QPARA)

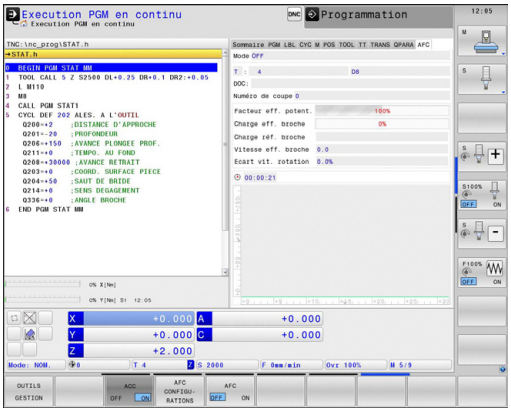
Softkey	Signification
ETAT PARAM. Q	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini
	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini



Appuyer sur la softkey **LISTE DE PARAMETRES Q**. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer la plage de votre choix pour l'affichage des paramètres Q ou des paramètres string. Vous pouvez entrer plusieurs paramètres Q avec des virgules (p. ex. 1,2,3,4). Les zones d'affichage se définissent avec un tiret (p. ex. 10-14)

Asservissement adaptatif de l'avance AFC (onglet AFC, option de logiciel)

La TNC n'affiche l'onglet que si cette fonction est active sur votre machine.



Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Outil actif (numéro et nom)
	Numéro de coupe
	Facteur actuel du potentiomètre d'avance en %
	Charge actuelle de la broche en %
	Charge de référence de la broche
	Vitesse de rotation actuelle de la broche
	Ecart actuel de la vitesse de rotation
	Temps d'usinage actuel
	Diagramme linéaire affichant la charge actuelle de la broche ainsi que la valeur du potentiomètre d'avance stipulée par la TNC

2.5 Gestionnaire de fenêtres

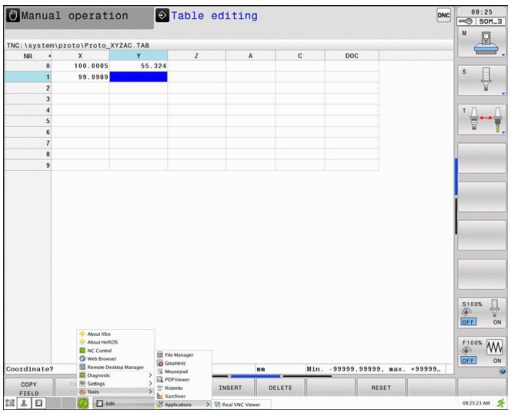
Le constructeur de votre machine définit l'étendue des fonctions et le comportement du gestionnaire de fenêtres. Consultez le manuel de votre machine !

Le gestionnaire de fenêtres Xfce est disponible sur la TNC. XFce est une application standard pour systèmes d'exploitation basés sur UNIX permettant de gérer l'interface utilisateur graphique. Les fonctions suivantes sont possibles avec le gestionnaire de fenêtres :

- Barre de tâches pour commuter entre les différentes applications (interfaces utilisateur).
- Gestion d'un bureau supplémentaire sur lequel peuvent se dérouler les applications spéciales du constructeur de votre machine.
- Changer le focus entre les applications du logiciel CN et les applications du constructeur de la machine.
- La taille et la position des fenêtres auxiliaires (fenêtres pop-up) peuvent être modifiées. On peut également les fermer, les restaurer ou les réduire si nécessaire.

La TNC affiche une étoile en haut et à gauche de l'écran lorsqu'une application du gestionnaire de fenêtres ou bien le gestionnaire de fenêtres lui-même est à l'origine d'une erreur. Dans ce cas, commutez vers le gestionnaire de fenêtres et remédiez au problème. Si nécessaire, consultez le manuel de la machine.

Barre des taches



La barre des tâches permet de sélectionner, avec la souris, diverses zones d'usinage La TNC propose les domaines d'usinage suivants :

- Domaine de travail 1 : mode machine actif
- Domaine de travail 2 : mode programmation actif
- Domaine de travail 3 : applications du constructeur de la machine (disponible en option)

D'autre part, vous pouvez également choisir, avec la barre des tâches, d'autres applications démarrées en parallèle à la TNC (p. ex. commuter sur **Visionneuse PDF** ou **TNCguide**).

Avec un clique de souris, vous ouvrez un menu au moyen du symbole vert HEIDENHAIN. Celui-ci vous donne des informations, vous permet de faire des réglages ou de lancer des applications. Fonctions disponibles :

- **About Xfce** : informations sur le gestionnaire de fenêtres Xfce
- **About HeROS** : informations sur le système d'exploitation de la TNC
- **NC Control** : démarrer et stopper le logiciel TNC. N'est autorisé que pour le diagnostic
- **Web Browser** : démarrer Mozilla Firefox
- **Diagnostics** : usage uniquement destiné au personnel agréé pour le démarrage des applications de diagnostics
- **Réglages** : configuration de divers réglages
  - **Date/Heure** : réglage de la date et de l'heure
  - **Langue** : choix de la langue pour les dialogues système. La TNC écrase ce paramétrage en lançant la langue définie au paramètre machine CfgLanguage.
  - **Réseau** : configuration du réseau
  - **Reset WM-Conf** : restaurer la configuration par défaut du gestionnaire de fenêtres. Réinitialise les configurations faites par le constructeur de votre machine
  - **Screensaver** : configurations de l'économiseur d'écran, plusieurs sont disponibles
  - **Shares** : configurer les connexions réseau
  - **Pare-feu** : Configuration du pare-feu voir "Pare-feu", Page 581
- **Tools** : Uniquement autorisé pour les utilisateurs agréés. Les applications disponibles dans Tools peuvent être démarrées directement en choisissant le type de fichier correspondant dans le gestionnaire de fichiers de la TNC (voir "Gestionnaire de fichiers : Principes de base", Page 106)

2.6 Logiciels de sécurité SELinux

SELinux est une extension des systèmes d'exploitation basés sur Linux. SELinux est un logiciel de sécurité supplémentaire dans l'esprit de Mandatory Access Control (MAC). Il protège le système contre l'exécution non autorisée de processus ou de fonctions, donc de virus et de logiciels malveillants.

MAC signifie que chaque action doit être autorisée de façon explicite, sinon la TNC ne l'exécute pas. Le logiciel sert de protection supplémentaire, en plus de la limitation d'accès sous Linux. Les fonctions standard ne sont permises que si les contrôles d'accès de SELinux autorisent l'exécution de certains processus et actions.

L'installation de SELinux sur la TNC est prévue de telle façon que seuls les programmes installés avec le logiciel CN HEIDENHAIN peuvent être exécutés. Les autres programmes installés avec l'installation standard ne pourront pas être exécutés.

Le contrôle d'accès de SELinux sous HeROS 5 est paramétré de la façon suivante :

- La TNC n'exécute que des applications installées avec le logiciel CN de HEIDENHAIN.
- Les fichiers, qui sont en rapport avec la sécurité du logiciel (fichiers système de SELinux, fichiers Boot de HeROS 5, etc.) ne peuvent être modifiés de manière explicite que par des programmes sélectionnés.
- En général, des fichiers créés par d'autres programmes ne peuvent pas être exécutés.
- Il n'y a que deux cas où il est possible d'exécuter de nouveaux fichiers :
  - Une mise à jour du logiciel HEIDENHAIN peut remplacer ou modifier les fichiers système.
  - En général, la configuration de SELinux est protégée par un mot de passe du constructeur de la machine, voir le manuel de la machine.

HEIDENHAIN conseille vivement l'activation de SELinux car ce logiciel garantit une protection supplémentaire contre les attaques externes.

2.7 Accessoires : palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN

Palpeurs 3D

Les différents palpeurs 3D HEIDENHAIN servent à :

- dégauchir automatiquement les pièces
- initialiser les points d'origine avec rapidité et précision
- Effectuer des mesures de la pièce pendant l'exécution du programme
- étalonner et contrôler les outils

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 892905-xx

Les palpeurs à commutation TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 et TS 740

Ces palpeurs sont particulièrement bien adaptés au dégauchissage automatique de la pièce, à la définition du point d'origine et aux mesures de la pièce.Le TS 220 transmet les signaux de commutation via un câble et constitue une alternative économique si vous souhaitez opter occasionnellement pour une opération digitale.

Le palpeur TS 640 (voir figure) et le TS 440, plus petit, ont été conçus spécialement pour les machines équipées d'un changeur d'outils. Les signaux de commutation sont transmis sans câble, par infrarouge.

Principe de fonctionnement : au sein des palpeurs à commutation HEIDENHAIN, un capteur optique sans usure détecte la déviation de la tige. Le signal créé permet de mémoriser la valeur effective de la position courante du palpeur.

Palpeur d'outils TT 140 pour l'étalonnage d'outils

Le TT140 est un palpeur 3D à commutation destiné à l'étalonnage et au contrôle des outils. 3 cycles sont disponibles dans la TNC pour déterminer le rayon et la longueur d'outil avec broche à l'arrêt ou en rotation. La structure particulièrement robuste et l'indice de protection élevé rendent le TT 140 insensible aux liquides de refroidissement et aux copeaux. Le signal de commutation est généré par à un capteur optique sans usure d'une très grande fiabilité.

Manivelles électroniques HR

Les manivelles électroniques permettent un déplacement manuel simple et précis des axes des machines. Le déplacement par tour de manivelle peut être réglé dans une plage très large. En plus des manivelles encastrables HR 130 et HR 150, HEIDENHAIN propose la manivelle portable HR 410.

3

Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers

3.1 Principes de base

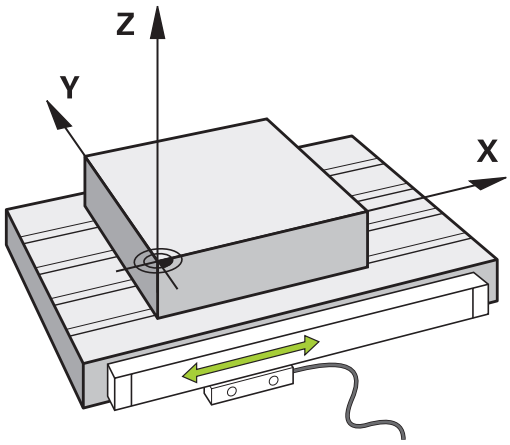
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

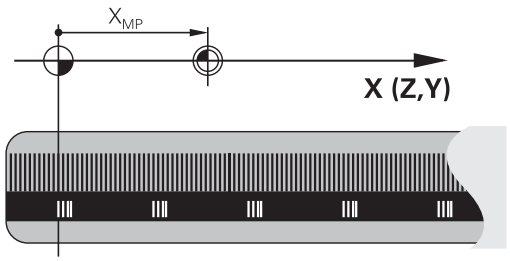
Des systèmes de mesure installés sur les tables des machines mesurent les positions des axes ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire, les plateaux circulaires et axes inclinés de systèmes de mesure angulaire.

Lorsqu'un axe de la machine se déplace, le système de mesure correspondant génère un signal électrique qui permet à la TNC de calculer la position effective exacte de cet axe.

Une coupure d'alimentation provoque la perte de la relation entre la position de la table de la machine et la position effective calculée. Pour rétablir cette relation, les systèmes de mesure incrémentaux possèdent des marques de référence. Lors du passage sur une marque de référence, la TNC reçoit un signal identifiant un point d'origine fixe. Ainsi la relation entre la position effective et la position actuelle peut être rétablie. Sur les systèmes de mesure linéaire équipés de marques de référence à distances codées, il suffit de déplacer les axes de la machine de 20 mm au maximum et, sur les systèmes de mesure angulaire, de 20°.

Avec les systèmes de mesure absolue, une valeur absolue de position est transmise à la commande à la mise sous tension. Ainsi, sans déplacer les axes de la machine, la relation entre la position effective et la position des chariots est rétablie immédiatement après la mise sous tension.



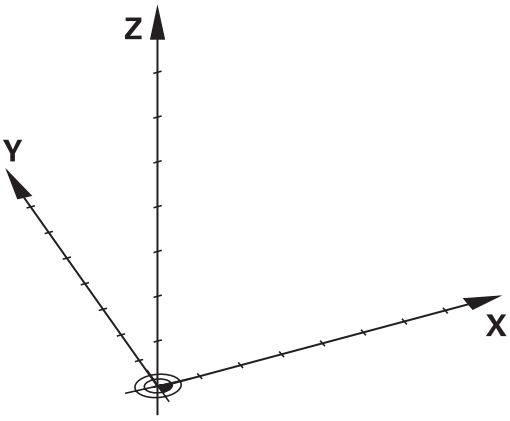


Système de référence

Un système de référence permet de définir sans ambiguïté les positions dans un plan ou dans l'espace. Les données d'une position se réfèrent toujours à un point fixe et sont définies par leurs coordonnées.

Dans un système orthogonal (système cartésien), les axes X, Y et Z définissent les trois directions. Les axes sont perpendiculaires entre eux et se coupent en un point : le point zéro. Une coordonnée indique la distance par rapport au point zéro, dans l'une de ces directions. Une position est ainsi définie dans le plan avec deux coordonnées, et dans l'espace avec trois coordonnées.

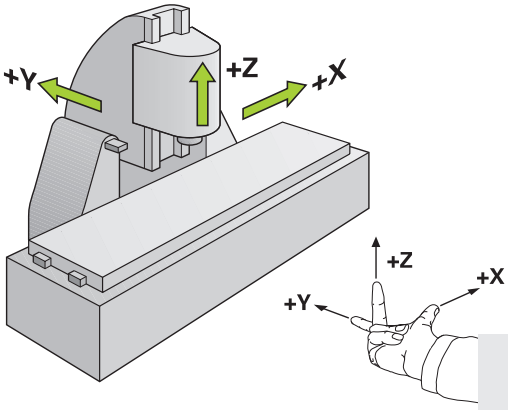
Les coordonnées qui se réfèrent au point zéro sont appelées coordonnées absolues. Les coordonnées relatives se réfèrent à une autre position au choix (point d'origine) dans le système de coordonnées. Les valeurs des coordonnées relatives sont aussi appelées valeurs de coordonnées incrémentales.

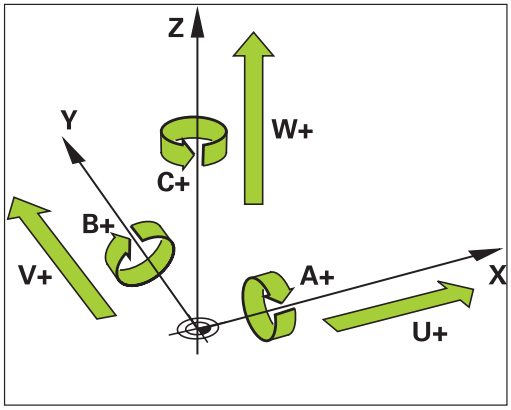


Système de référence sur les fraiseuses

Pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse, le système de référence est généralement le système de coordonnées cartésiennes. La figure de droite illustre la relation entre le système de coordonnées cartésiennes et les axes de la machine. La règle des trois doigts de la main droite est un moyen mnémotechnique : le majeur dirigé dans le sens de l'axe d'outil indique alors le sens Z+, le pouce indique le sens X+, et l'index le sens Y+.

La TNC 640 peut piloter jusqu'à 18 axes en option. Des axes auxiliaires U, V et W, parallèles aux axes principaux X, Y et Z peuvent équiper les machines. Les axes rotatifs sont désignés par A, B et C. La figure en bas à droite montre la relation des axes auxiliaires et rotatifs avec les axes principaux.





Désignation des axes sur les fraiseuses

Désignation des axes X, Y et Z de votre fraiseuse : axe principal (1er axe), axe secondaire (2ème axe) et axe d'outil. La désignation de l'axe d'outil permet de déterminer l'axe principal et l'axe secondaire.

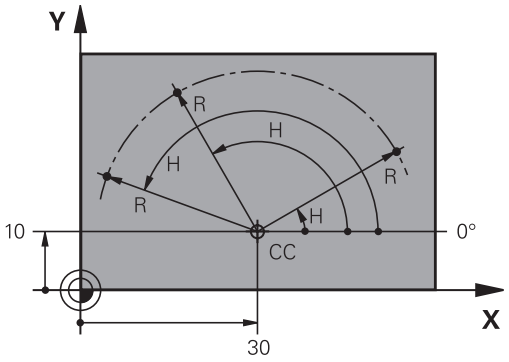
Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordonnées polaires

Quand le plan d'usinage est coté en coordonnées cartésiennes, vous élaborez votre programme d'usinage également en coordonnées cartésiennes. Dans le cas d'arcs de cercle ou de données angulaires, il est souvent plus simple de définir les positions en coordonnées polaires.

Contrairement aux coordonnées cartésiennes X, Y et Z, les coordonnées polaires ne définissent les positions que dans un plan. Les coordonnées polaires ont leur origine sur le pôle CC (CC = de l'anglais circle center: centre de cercle). Une position dans un plan est définie clairement avec les données suivantes :

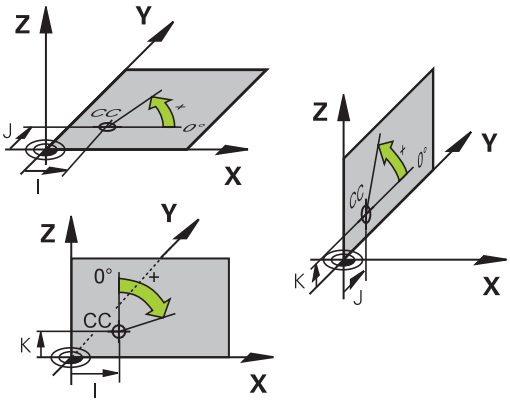
- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position



Définition du pôle et de l'axe de référence angulaire

Le pôle est défini par deux coordonnées en coordonnées cartésiennes dans l'un des trois plans L'axe de référence angulaire pour l'angle polaire H est ainsi clairement défini.

Coordonnées polaires (plan)	Axe de référence angulaire
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



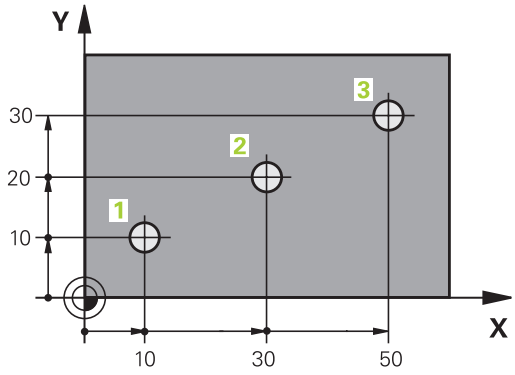
Positions absolues et incrémentales de la pièce

Positions absolues de la pièce

Quand les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro (origine), celles-ci sont appelées coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées absolues.

Exemple 1 : trous en coordonnées absolues :

Trou 1	**Trou 2**	**Trou 3**
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Positions incrémentales de la pièce

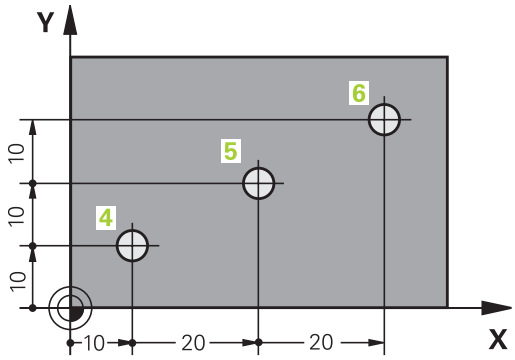
Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée qui sert de point zéro (fictif) relatif. Lors de l'élaboration du programme, les coordonnées incrémentales indiquent ainsi le déplacement à effectuer entre la dernière position nominale et la suivante. Cette cotation est également appelée cotation en chaîne.

Une cote incrémentale est signalée par la fonction G91 devant l'axe.

Exemple 2 : trous en coordonnées incrémentales

Coordonnées absolues du trou 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

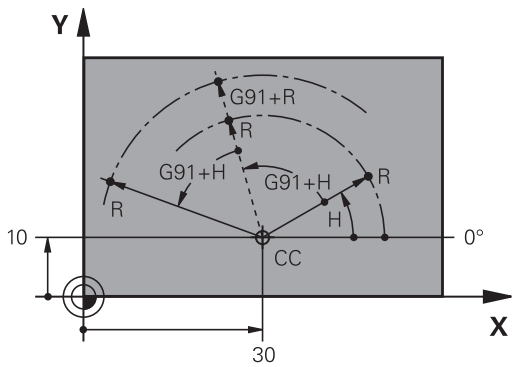
Trou 5 se référant à 4	**Trou 6, par rapport à 5**
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Coordonnées polaires absolues et incrémentales

Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

Les coordonnées incrémentales se réfèrent toujours à la dernière position d'outil programmée.



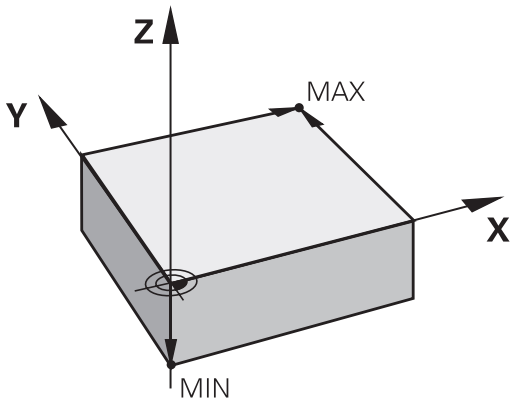
Sélectionner un point d'origine

Un point caractéristique servant de point d'origine absolue (point zéro), en général un coin de la pièce, est indiqué sur le plan de la pièce. Pour initialiser le point d'origine, vous alignez d'abord la pièce sur les axes de la machine, puis sur chaque axe, vous amenez l'outil à une position donnée par rapport à la pièce. Dans cette position, initialisez l'affichage de la TNC soit à zéro, soit à une valeur de position connue. La relation de la position de la pièce avec le système de référence est ainsi créée. Celle-ci est valable pour l'affichage de la TNC et le programme d'usinage.

Si le dessin de la pièce fournit des points d'origie relatifs, utilisez simplement les cycles de conversion des coordonnées (voir Manuel utilisateur Cycles, Cycles de conversion des coordonnées).

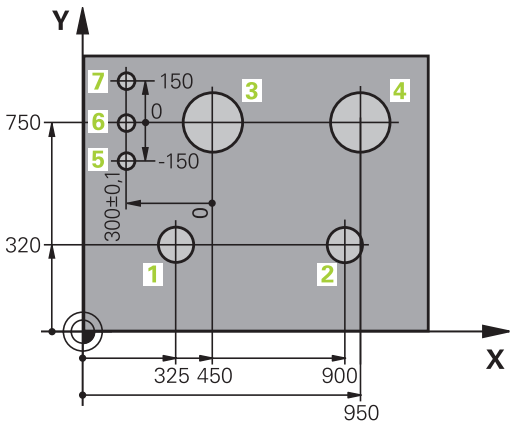
Quand la cotation du plan de la pièce n'est pas orientée CN, choisissez comme point d'origine une position ou un coin qui servira à déterminer le plus facilement possible les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points d'origine à l'aide d'un palpeur 3D HEIDENHAIN est particulièrement facile. Voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles "Initialisation du point d'origine avec les palpeurs 3D".



Exemple

La figure de la pièce montre des perçages (1 à 4) dont les cotes se réfèrent à un point d'origine absolu de coordonnées X=0 Y=0. Les trous (5 à 7) se réfèrent à un point d'origine relatif de coordonnées absolues X=450 Y=750. A l'aide du cycle **DECALAGE DU POINT ZERO**, vous pouvez décaler provisoirement le point zéro à la position X=450, Y=750 pour pouvoir programmer les trous (5 à 7) sans avoir à faire d'autres calculs.



3.2 Ouvrir et introduire des programmes

Structure d'un programme CN en format DIN/ISO

Un programme d'usinage est constitué d'une série de séquences de programme. La figure de droite indique les éléments d'une séquence.

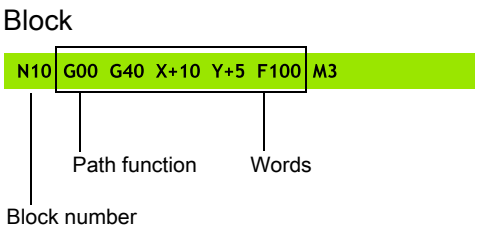
La TNC numérote automatiquement les séquences d'un programme d'usinage en fonction du paramètre machine **blockIncrement** (105409). Le paramètre machine **blockIncrement** (105409) définit l'incrément de numérotation des séquences.

La première séquence d'un programme comporte **%**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

Les séquences suivantes contiennent les informations sur :

- la pièce brute
- les appels d'outils
- l'approche à une position de sécurité
- les avances et vitesses de rotation
- Mouvements de contournage, Cycles et autres fonctions

La dernière séquence d'un programme est caractérisée par **N99999999**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.



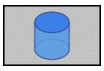
HEIDENHAIN recommande, après l'appel d'outil, d'aller systématiquement à une position de sécurité pour assurer un début d'usinage sans collision !

Définition de la pièce brute: G30/G31

Vous définissez une pièce brute directement après l'ouverture d'un nouveau programme. Pour définir après coup la pièce brute, appuyez sur la touche **spec fct**, la softkey DONNEES PROGRAMME, puis sur la softkey **BLK FORM**. La TNC a besoin de cette définition pour les simulations graphiques.

La définition de la pièce brute n'est indispensable que si un test graphique du programme est souhaité !

La TNC peut représenter diverses formes de pièce brute :

Softkey	Fonction
	Définir une pièce brute de forme rectangulaire
	Définir une pièce brute de forme cylindrique
	Définir une pièce brute de révolution de la forme de votre choix

Pièce brute rectangulaire

Les côtés du parallélépipède sont parallèles aux axes X, Y et Z. Cette pièce brute est déterminée par deux de ses coins :

- Point MIN G30 : la plus petite coordonnée X, Y et Z du parallélépipède ; à programmer en valeurs absolues
- Point MAX G31 : la plus grande coordonnée X, Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues ou incrémentales

Exemple : Affichage de la BKL FORM dans le programme CN

%NOUVEAU G71 *	Début de programme, nom, unité de mesure
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Axe de broche, coordonnées du point MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordonnées du point MAX
N99999999 %NOUVEAU G71 *	Fin du programme, nom, unité de mesure

Pièce brute cylindrique

La pièce brute cylindrique est définie par les cotes du cylindre :

- R : rayon du cylindre
- L : longueur du cylindre
- DIST : Décalage le long de l'axe de rotation
- RI : Rayon intérieur du cylindre creux

Les paramètres **DIST** et **RI** sont optionnels et n'ont pas besoin d'être programmés.

Exemple : Affichage de la BLK FORM CYLINDER dans le programme CN

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début de programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Axe de broche, rayon, longueur, distance, rayon intérieur
2 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

Pièce brute de révolution de la forme de votre choix

Vous définissez le contour de la pièce brute de révolution dans un sous-programme. Dans la définition de la pièce brute, vous renvoyez à la description du contour :

- DIM_D, DIM_R : Diamètre ou rayon de la pièce brute de révolution.
- LBL : Sous-programme avec description du contour

Le sous-programme peut être renseigné à l'aide d'un numéro, d'un nom ou d'un paramètre QS.

Exemple : Affichage de la BLK FORM ROTATION dans le programme CN

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début de programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Axe de broche, mode d'interprétation, numéro de sous-programme
2 M30	Fin du programme principal
3 LBL 1	Début du sous-programme
4 L X+0 Z+1	Début du contour
5 L X+50	
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Fin du contour
11 LBL 0	Fin du sous-programme
12 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

Ouvrir un nouveau programme d'usinage

Vous introduisez toujours un programme d'usinage en mode de fonctionnement **PROGRAMMATION**. Exemple d'ouverture de programme:

- Sélectionner le mode de fonctionnement **PROGRAMMATION**.

- Appeler le gestionnaire de fichiers : Appuyer sur la touche PGM MGT

Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez mémoriser le nouveau programme :

.I

- Entrer un nouveau nom de programme et valider avec la touche ENT.

- Sélectionner l'unité de mesure : Appuyer sur la softkey MM ou INCH. La TNC change de fenêtre de programme et ouvre le dialogue de définition de la **BLK-FORM** (pièce brute).

- Sélectionner une pièce brute de forme rectangulaire : Appuyer sur la softkey correspondant à une pièce brute de forme rectangulaire

PLAN D'USINAGE DANS LE GRAPHIQUE : XY

- Introduire l'axe de broche, p. ex. Z

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MINIMUM

- Introduire, l'une après l'autre, les coordonnées en X, Y et Z du point MIN et valider à chaque fois avec la touche ENT

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MAXIMUM

- Introduire, l'une après l'autre, les coordonnées en X, Y et Z du point MAX et valider à chaque fois avec la touche ENT

Exemple : affichage de BLK-Form dans le programme CN

%NOUVEAU G71 *	Début du programme, nom, unité de mesure
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Axe de broche, coordonnées du point MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordonnées du point MAX
N99999999 %NOUVEAU G71 *	Fin du programme, nom, unité de mesure

La TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme.

Si la définition d'une pièce brute n'est pas souhaitée, interrompez le dialogue **Plan d'usinage dans le graphique XY** avec la touche DEL !

Déplacements d'outil en DIN/ISO

Pour programmer une séquence, appuyez sur la touche SPEC FCT. Choisissez la softkey FONCTIONS PROGRAMME puis sur la softkey DIN/ISO. Vous pouvez aussi utiliser les touches de contournage grises pour obtenir le code G correspondant.

Si la saisie des données pour les fonctions DIN/ISO est faite avec un clavier USB, veillez à ce que celui-ci soit en majuscule.

Exemple de séquence de positionnement

G

- Indiquer **1** eingeben et appuyer sur la touche ENT pour ouvrir une séquence

ENT

COORDONNEES ?

X

- **10** (entrer la coordonnée cible de l'axe X)

Y

- **20** (entrer la coordonnée cible de l'axe Y)

ENT

- Passer à la question suivante avec la touche ENT

TRAJECTOIRE DE POINTS DE FRAISAGE

G

- Indiquer **40** et valider avec la touche ENT pour un déplacement sans correction de rayon d'outil, **ou**

G41

G42

- déplacement à gauche ou à droite du contour programmé: sélectionner G41 ou G42 avec la softkey

AVANCE F = ?

- 100 (introduire pour cette trajectoire une avance de 100 mm/min.)

ENT

- Passer à la question suivante avec la touche ENT

FONCTION AUXILIAIRE M ?

- Indiquer **3** (fonction auxiliaire **M3** "Broche ON").

END

- Avec la touche END, la TNC ferme ce dialogue.

La fenêtre de programme affiche la ligne :

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

Valider les positions effectives

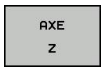
La TNC permet de transférer la position courante de l'outil dans le programme , p. ex. lorsque vous

- programmez des séquences de déplacement
- programmez des cycles

Pour transférer correctement les valeurs de position, procédez de la façon suivante :

- Dans une séquence, positionner le champ de saisie à l'endroit où vous souhaitez valider une position

- Sélectionner la fonction "Valider la position effective" : Dans la barre de softkeys, la TNC affiche les axes dont vous pouvez valider les positions



- Sélectionner l'axe : La TNC inscrit la position actuelle de l'axe sélectionné dans le champ de saisie actif.

La TNC transfère toujours dans le plan d'usinage les coordonnées du centre de l'outil – même si la correction du rayon d'outil est active.

La TNC transfère toujours dans l'axe d'outil la coordonnée de la pointe de l'outil. Elle tient donc toujours compte de la correction de longueur d'outil active.

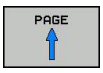
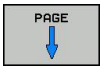
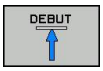
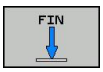
La barre de softkeys de la TNC reste active jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur la touche „Validation de la position effective“. Ce comportement s'applique également lorsque vous enregistrez la séquence actuelle et que vous ouvrez une nouvelle séquence par fonction de contournaged'axe. Si vous sélectionnez un élément de séquence, car vous devez choisir une alternative de saisie par softkey (p. ex. la correction de rayon), la TNC ferme la barre de softkeys pour le choix de l'axe.

La fonction „Valider la position effective“ est interdite quand la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Editer un programme

Vous ne pouvez éditer un programme que s'il n'est pas en cours d'exécution dans un des modes Machine de la TNC.

Pendant la création ou la modification d'un programme d'usinage, vous pouvez sélectionner chaque ligne du programme et chaque mot d'une séquence individuellement l'aide des touches fléchées ou des softkeys :

Fonction	Softkey/ touches
Feuilleter vers le haut	
Feuilleter vers le bas	
Saut au début du programme	
Saut à la fin du programme	
Modification dans l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher plus de séquences programmées avant la séquence actuelle	
Modification dans l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher plus de séquences programmées après la séquence actuelle	
Sauter d'une séquence à une autre	
Sélectionner des mots dans la séquence	
Sélectionner une séquence particulière : appuyer sur la touche **GOTO**, introduire le numéro de la séquence souhaité, valider avec la touche **ENT**. Ou : introduire l'incrément de numérotation des séquences et sauter vers le haut ou vers le bas, selon le nombre de lignes introduit, en appuyant sur la softkey **N LIGNES**	

Fonction	Softkey/touche
Mettre à zéro la valeur d'un mot sélectionné	CE
Effacer une valeur erronée	CE
Supprimer un message d'erreur (effaçable)	CE
Effacer le mot sélectionné	NO ENT
Effacer la séquence sélectionnée	DEL □
Effacer des cycles et des parties de programme	DEL □
Insérer la dernière séquence éditée ou effacée	INSERER DERNIERE SEQU. CN

Introduire des séquences à un endroit au choix

- Sélectionnez la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer une nouvelle séquence et ouvrez le dialogue

Modifier et insérer des mots

- Dans une séquence, sélectionnez un mot et remplacez-le par la nouvelle valeur. Le dialogue texte clair apparaît lorsque le mot a été sélectionné.
- Valider la modification : appuyer sur la touche **END**

Si vous souhaitez insérer un mot, appuyez sur les touches fléchées (vers la droite ou vers la gauche) jusqu'à ce que le dialogue concerné apparaisse ; puis introduisez la valeur souhaitée.

Recherche de mots identiques dans diverses séquences

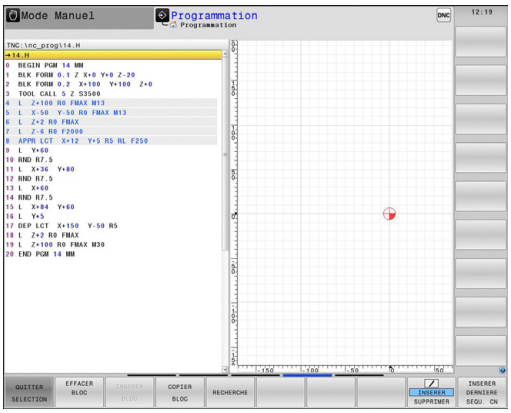
Pour cette fonction, mettre la softkey DESSIN AUTO sur OFF.

- Choisir un mot dans une séquence : appuyer sur les touches fléchées jusqu'à ce que le mot souhaité soit marqué
- Sélectionner la séquence à l'aide des touches fléchées

Dans la nouvelle séquence sélectionnée, le marquage se trouve sur le même mot que celui de la séquence choisie en premier.

Si vous avez lancé la recherche dans un programme très long, la TNC affiche une fenêtre avec un curseur de défilement. Vous pouvez également interrompre la recherche par softkey.

Introduire, effacer, copier et marquer des parties de programme



Pour copier des parties de programme dans un même programme CN ou dans un autre programme CN, la TNC propose les fonctions suivantes : voir tableau ci-dessous.

Pour copier des parties de programme, procédez ainsi :

- Sélectionnez la barre de softkeys avec les fonctions de marquage
- Sélectionnez la première (dernière) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier
- Marquer la première (dernière) séquence : appuyer sur la softkey **SELECT. BLOC**. La TNC met la première position du numéro de séquence en surbrillance et affiche la softkey **QUITTER SELECTION**
- Déplacez la surbrillance sur la dernière (première) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier ou effacer. La TNC affiche toutes les séquences marquées dans une autre couleur. Vous pouvez quitter à tout moment la fonction de sélection en appuyant sur la softkey **QUITTER SELECTION**
- Copier une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey **COPIER BLOC**, effacer une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey **EFFACER BLOC**. La TNC mémorise le bloc sélectionné
- Avec les touches fléchées, sélectionnez la séquence derrière laquelle vous voulez insérer la partie de programme copiée (effacée)

Pour insérer la partie de programme copiée dans un autre programme, sélectionnez le programme concerné via le gestionnaire de fichiers et sélectionnez la séquence après laquelle vous souhaitez insérer la partie de programme.

- Insérer une partie de programme mémorisée : appuyer sur la softkey **INSERER BLOC**
- Fermer la fonction de marquage : appuyer sur **quitter sélection**

Fonction	Softkey
Activer la fonction de marquage	SELECT. BLOC
Désactiver la fonction de marquage	QUITTER SELECTION
Effacer le bloc marqué	DECOUPER BLOC
Insérer le bloc mémorisé	INSERER BLOC
Copier le bloc marqué	COPIER BLOC

La fonction de recherche de la TNC

La fonction de recherche de la TNC permet de rechercher n'importe quel texte à l'intérieur d'un programme et, si nécessaire, de le remplacer par un nouveau texte.

Rechercher un texte

RECHERCHE

- Sélectionner la fonction de recherche : La TNC affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- **TOOL** (entrer le texte à rechercher)

RECHERCHE

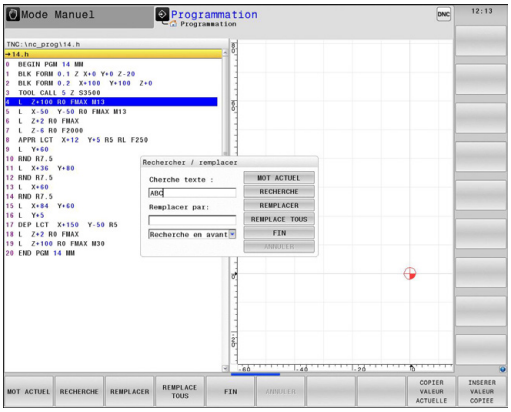
- Lancer la recherche : La TNC saute à la séquence suivante qui contient le texte recherché

RECHERCHE

- Poursuivre la recherche : La TNC saute à la séquence suivante qui contient le texte recherché

FIN

- Quitter la fonction de recherche



Recherche/remplacement de n'importe quel texte

La fonction Rechercher/Remplacer n'est pas possible si

- un programme est protégé
- le programme est en cours d'exécution

Avec la fonction **REMPLACE TOUS**, faites attention à ne pas remplacer des parties de texte qui doivent en fait rester inchangées. Les textes remplacés sont perdus définitivement.

- Sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher.

RECHERCHE

- Sélectionner la fonction de recherche : La TNC affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- Appuyer sur la softkey **MOT ACTUEL** : La TNC prend en compte le premier mot de la séquence actuelle. Appuyer au besoin une nouvelle fois sur la softkey pour prendre en compte le mot de votre choix.

RECHERCHE

- Lancer la procédure de recherche : La TNC saute au texte recherché suivant

REMPLACER

- Pour remplacer le texte et sauter ensuite au prochain texte recherché, appuyer sur la softkey **Remplacer** ou, pour remplacer tous les textes trouvés, appuyer sur la softkey **Remplacer tous** ou, pour ne pas remplacer le texte et sauter directement au texte recherché, Appuyer sur la softkey **RECHERCHE**.

FIN

- Quitter la fonction de recherche.

3.3 Gestionnaire de fichiers : Principes de base

Fichiers

Fichiers dans la TNC	Type
Programmes	
au format HEIDENHAIN	.H
au format DIN/ISO	.I
Tableaux pour	
Outils	.T
Changeur d'outils	.TCH
Points zéro	.D
Points	.PNT
Presets	.PR
Palpeurs	.TP
Fichiers de sauvegarde	.BAK
Fichiers liés (p. ex. points d'articulation)	.DEP
Tableaux personnalisables	.TAB
Palettes	.P
Outils de tournage	.TRN
Textes en tant que	
fichiers ASCII	.A
fichiers de protocoles	.TXT
fichiers auxiliaires	.CHM
Données de plan comme fichiers ASCII	.DXF

Lorsque vous entrez un programme d'usinage dans la TNC, vous commencez par donner à nom à ce programme. La TNC le mémorise sur le disque dur sous forme d'un fichier de même nom. La TNC mémorise également les textes et tableaux sous forme de fichiers.

Pour retrouver rapidement vos fichiers et les gérer, la TNC dispose d'une fenêtre spéciale réservée à la gestion des fichiers. Vous pouvez y appeler, copier, renommer et effacer les différents fichiers.

Sur la TNC, vous pouvez gérer autant de fichiers que vous le souhaitez. La mémoire disponible est d'au moins **21 Giga octets**. La taille d'un programme CN ne doit pas dépasser **2 Giga octets**.

Selon la configuration, la TNC crée un fichier de sauvegarde *.bak après l'édition et l'enregistrement de programmes CN. Cette sauvegarde influe sur la taille de la mémoire disponible.

Nom de fichier

Pour les programmes, tableaux et textes, la TNC ajoute une extension qui est séparée du nom du fichier par un point. Cette extension identifie le type du fichier.

Nom de fichier	Type de fichier
PROG20	.H

Les noms de fichiers ne doivent pas excéder 24 caractères, sinon la TNC n'affiche pas le nom complet du programme.

Les noms de fichiers dans la TNC répondent à la norme suivante : The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Les noms de fichiers peuvent contenir les caractères suivant :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Tous les autres caractères ne doivent pas être utilisés afin d'éviter des problèmes lors de la transmission des données.

La longueur maximale autorisée pour les noms de fichiers ne doit pas dépasser la longueur max. autorisée pour le chemin d'accès, soit 255 caractères voir "Chemin d'accès", Page 109.

Afficher sur la TNC des fichiers externes

Dans la TNC sont installés plusieurs outils supplémentaires, avec lesquels vous pouvez, dans les tableaux suivants, afficher les fichiers et les modifier partiellement.

Types de fichier	Type
Fichiers PDF	pdf
Tableaux Excel	xls csv
Fichiers Internet	html
Fichiers texte	txt ini
Fichiers graphiques	bmp gif jpg png

Pour plus d'informations sur l'affichage et l'édition des types de fichiers cités : voir Page 121

Sauvegarde des données

HEIDENHAIN conseille de sauvegarder régulièrement sur un PC les derniers programmes et fichiers créés sur la TNC.

Avec TNCremo, un logiciel de transfert de données gratuit, HEIDENHAIN offre la possibilité de créer facilement des fichiers de sauvegarde (backups) des données mémorisées sur la TNC.

Vous devez en plus disposer d'un support de données sur lequel sont sauvegardées toutes les données spécifiques de votre machine (programme PLC, paramètres-machine, etc.). Pour cela, adressez-vous éventuellement au constructeur de votre machine.

Si vous souhaitez sauvegarder la totalité des fichiers se trouvant sur le disque dur, cela peut prendre plusieurs heures. Prévoyez cette opération de sauvegarde pendant les heures creuses.

Pensez à effacer de temps en temps les fichiers dont vous n'avez plus besoin de manière à ce que la TNC dispose toujours de suffisamment de mémoire pour les fichiers-système (p. ex. tableau d'outils).

Un accroissement du taux de pannes des disques durs est à prévoir après une durée d'utilisation de 3 à 5 ans. Cela dépend des conditions d'utilisation (p. ex. expositions aux vibrations). Par conséquent, HEIDENHAIN conseille de faire vérifier le disque dur après une utilisation de 3 à 5 ans.

3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers

Répertoires

Comme vous pouvez mémoriser de nombreux programmes ou fichiers sur le disque dur, vous devez les classer dans des répertoires (dossiers) pour avoir une bonne vue d'ensemble. Dans ces répertoires, vous pouvez créer d'autres répertoires appelés sous-répertoires. Avec la touche -/+ ou ENT, vous pouvez afficher ou occulter les sous-répertoires.

Chemin d'accès

Un chemin d'accès indique le lecteur et les différents répertoires ou sous-répertoires où un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par „\".

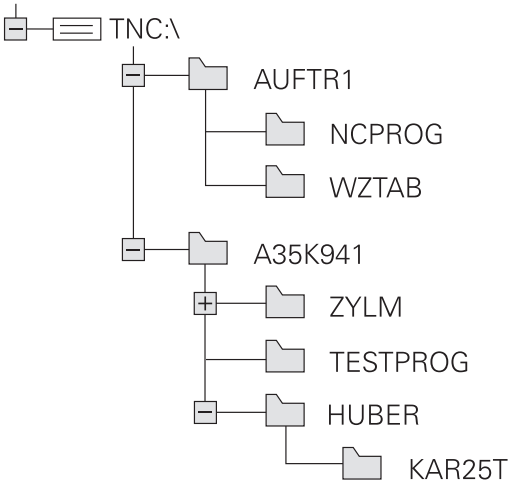
La longueur du chemin d'accès, soit tous les caractères du lecteur, du répertoire, du nom de fichier et de son extension, ne doit pas dépasser 255 caractères !

Exemple

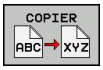
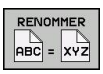
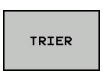
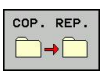
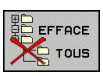
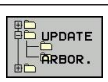
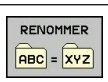
Le répertoire AUFTR1 a été créé sur le lecteur de la TNC. Le sous-répertoire NCPROG a ensuite été créé dans le répertoire AUFTR1 et le programme d'usinage PROG1.H a été copié dans ce sous-répertoire. Le programme d'usinage a donc le chemin d'accès suivant :

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Le graphique de droite montre un exemple d'affichage des répertoires avec différents chemins d'accès.



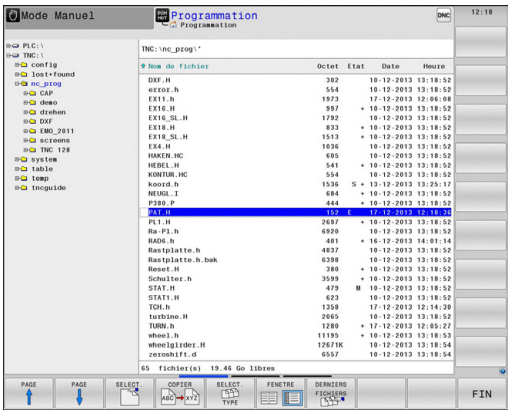
Résumé : fonctions du gestionnaire de fichiers

Fonction	Softkey	Page
Copier un fichier		113
Afficher un type de fichier particulier		112
Créer un nouveau fichier		113
Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés		116
Supprimer un fichier		117
Marquer un fichier		118
Renommer un fichier		119
Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture		120
Annuler la protection d'un fichier		120
Importer le tableau d'outils		186
Gérer les lecteurs réseau		130
Sélectionner l'éditeur		120
Trier les fichiers d'après leurs caractéristiques		119
Copier un répertoire		116
Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires		
Afficher les répertoires d'un lecteur		
Renommer un répertoire		
Créer un nouveau répertoire		

Appeler le gestionnaire des fichiers

PGM MGT

- Appuyer sur la touche PGM MGT : La TNC affiche la fenêtre du gestionnaire des fichiers (La figure ci-contre illustre la configuration de base. Si la TNC affiche un autre partage de l'écran, appuyez sur la softkey FENETRE)



La fenêtre étroite de gauche affiche les lecteurs disponibles ainsi que les répertoires. Les lecteurs désignent les appareils avec lesquels sont mémorisées ou transmises les données. Un lecteur correspond au disque dur de la TNC ; les autres lecteurs sont les interfaces (RS232, Ethernet) auxquelles vous pouvez, par exemple, connecter un PC. Un répertoire est toujours désigné par un symbole de classeur (à gauche) et le nom du répertoire (à droite). Les sous-répertoires sont décalés vers la droite. Si des sous-répertoires existent, vous pouvez les afficher/masquer avec la touche **-/+**.

La fenêtre large de droite affiche tous les fichiers mémorisés dans le répertoire sélectionné. Pour chaque fichier, plusieurs informations sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Etat de fichier	Signification
Nom de fichier	Nom avec 25 caractères max.
Type	Type de fichier
Octets	Taille du fichier en octets
Etat	Propriétés du fichier :
E	Programme sélectionné en mode Programmation
S	Programme sélectionné en mode de Test de programme
M	Programme sélectionné dans un mode Exécution de programme
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture car exécution juste terminée
Date	Date de la dernière modification du fichier
Heure	Heure de la dernière modification du fichier

Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers

PGM MGT

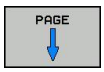
- Appeler le gestionnaire de fichiers.

Utilisez les touches fléchées ou les softkeys pour déplacer la surbrillance à l'endroit souhaité de l'écran :

- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite vers la fenêtre de gauche et inversement

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.

- Déplace la surbrillance dans la fenêtre, page à page, vers le haut et le bas



Exemple 1 Sélectionner le lecteur

- Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche

- Sélectionner le lecteur Appuyer sur la softkey SELECT. ou

ENT

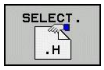
- appuyer sur la touche ENT

Exemple 2 Sélectionner le répertoire

- Marquer le répertoire dans la fenêtre de gauche : la fenêtre de droite affiche automatiquement tous les fichiers du répertoire marqué (en surbrillance).

Exemple 3 Sélectionner le fichier

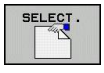
- Appuyer sur la softkey SELECT. TYPE



- Appuyer sur la softkey du type de fichier souhaité ou

- Afficher tous les fichiers Appuyer sur la softkey AFFICHER TOUS ou

- Marquer le fichier dans la fenêtre de droite



- Appuyer sur la softkey SELECT. ou

ENT

- appuyer sur la touche ENT

La TNC active le fichier sélectionné dans le mode de fonctionnement dans lequel vous avez appelé le gestionnaire de fichiers

Créer un nouveau répertoire

Dans la fenêtre de gauche, marquez le répertoire à l'intérieur duquel vous souhaitez créer un sous-répertoire

- **NOUVEAU** (entrer le nouveau nom de répertoire)

ENT

- Appuyer sur la touche ENT

CREER UN NOUVEAU REPERTOIRE ?

OUI

- Valider avec la softkey **OUI** ou

NON

- Annuler avec la softkey **NON**.

Créer un nouveau fichier

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous désirez créer le nouveau fichier.

ENT

- Entrer **NOUVEAU** (nouveau nom de fichier avec terminaison de fichier) et appuyer sur la touche **ENT** , ou

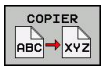
NOUVEAU FICHIER

ENT

- Ouvrir le dialogue pour créer un nouveau fichier, introduire **NOUVEAU** (nom du nouveau fichier avec son extension) et appuyer sur la touche **ENT**.

Copier un fichier

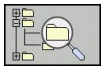
- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez copier



- Appuyer sur la softkey **COPIER**. Sélectionner la fonction de copie. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire

OK

- Introduire le nom du fichier cible et valider avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**. La TNC copie le fichier dans le répertoire actuel ou dans le répertoire-cible sélectionné. Le fichier d'origine est conservé ou



- vous appuyez sur la softkey du répertoire cible pour sélectionner le répertoire cible dans une fenêtre auxiliaire et vous validez avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**. La TNC copie alors le fichier sous le même nom dans le répertoire sélectionné. Le fichier d'origine est conservé.

Lorsque vous démarrez la procédure de copie avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire affichant la progression.

Copier un fichier dans un autre répertoire

- Sélectionner le partage de l'écran avec fenêtres de mêmes dimensions
- Afficher les répertoires dans les deux fenêtres : appuyer sur la softkey **CHEM**

Fenêtre de droite

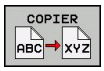
- Déplacer la surbrillance sur le répertoire dans lequel les fichiers doivent être copiés et afficher les fichiers de ce répertoire en appuyant sur la touche **ENT**.

Fenêtre de gauche

- Sélectionner le répertoire avec les fichiers que vous souhaitez copier et afficher les fichiers avec la touche **ENT**.

- Afficher les fonctions pour marquer les fichiers.

- Déplacer la surbrillance sur le fichier à copier et marquer celui-ci. Si nécessaire, marquer d'autres fichiers de la même manière.



- Copier les fichiers marqués dans le répertoire-cible.

Autres fonctions de marquage: voir "Marquer des fichiers", Page 118.

Si vous avez marqué des fichiers dans la fenêtre de droite ainsi que dans celle de gauche, la TNC exécute la copie à partir du répertoire ou se trouve la surbrillance.

Ecraser des fichiers

Si vous copiez des fichiers dans un répertoire contenant des fichiers de même nom, la TNC vous demande si les fichiers du répertoire-cible peuvent être écrasés :

- Ecraser tous les fichiers (le champ "Fichiers présents" étant sélectionné) : appuyer sur la softkey OK ou
- n'écraser aucun fichier : appuyer sur la softkey ANNULER

Si vous souhaitez écraser un fichier protégé, vous devez le sélectionner dans le champ „Fichiers protégés“ ou interrompre la procédure.

Copier un tableau

Importer des lignes dans un tableau

Si vous copiez un tableau dans un tableau existant, vous pouvez écraser les lignes une à une avec la softkey **REMPLACER CHAMPS**. Conditions requises :

- le tableau cible doit déjà exister
- le fichier à copier ne doit contenir que les lignes à remplacer
- le type de fichier du tableau doit être identique

> **!** Les lignes du tableau cible sont écrasées avec la fonction **REMPLACER CHAMPS**. Enregistrez une copie de sauvegarde du tableau original, afin d'éviter des pertes de données.

Exemple

Sur un banc de préréglage, vous avez étalonné la longueur et le rayon de 10 nouveaux outils. Le banc de préréglage génère ensuite le tableau d'outils TOOL_Import.T contenant 10 lignes, donc 10 outils.

- Copiez ce tableau, du support externe de données vers un répertoire au choix.
- Copiez le tableau que vous avez créé à distance avec le gestionnaire de fichiers de la TNC dans le tableau TOOL.T existant : La TNC demande si le tableau d'outils TOOL.T. existant doit être remplacé:
- Appuyez sur la softkey **OUI**, la TNC écrase entièrement le fichier courant TOOL.T. Après l'opération de copie, TOOL.T compte 10 lignes.
- Ou appuyez sur la softkey **REMPLACER CHAMPS**, la TNC écrase les 10 lignes dans le fichier TOOL.T. Les données des lignes restantes ne sont pas modifiées par la TNC

Extraire des lignes d'un tableau

Vous pouvez sélectionner et mémoriser dans un tableau séparé une ou plusieurs lignes d'un tableau.

- Ouvrez le tableau à partir duquel vous souhaitez copier des lignes
- Sélectionnez la première ligne à copier avec les touches fléchées
- Appuyez sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Appuyez sur la softkey **MARQUER**.
- Sélectionnez éventuellement d'autres lignes
- Appuyez sur la softkey **ENREGIST. SOUS**.
- Introduisez un nom de tableau dans lequel les lignes sélectionnées doivent être mémorisées

Copier un répertoire

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le répertoire que vous voulez copier.
- Appuyez sur la softkey **copier** : la TNC affiche la fenêtre de sélection du répertoire-cible
- Sélectionner le répertoire-cible et valider avec la touche **ENT** ou la softkey **OK** : la TNC copie le répertoire sélectionné (y compris ses sous-répertoires) dans le répertoire-cible sélectionné

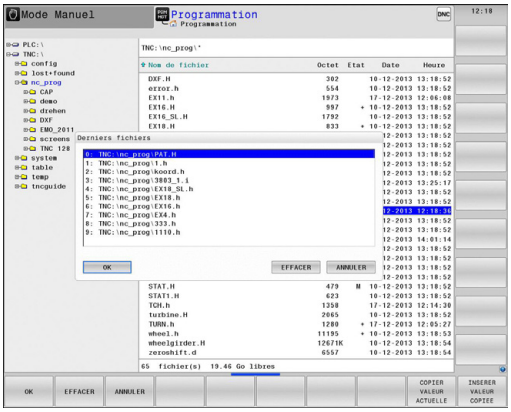
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.

DERNIERS FICHIERS

- Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés: Appuyer sur la softkey **DERNIERS FICHIERS**.



Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez sélectionner:

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.

OK

- Sélectionner le fichier : Appuyer sur la softkey **OK** ou

ENT

- sur la touche **ENT**.

Effacer un fichier

Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacer la surbrillance sur le fichier à effacer.

- Sélectionner la fonction d'effacement: Appuyer sur la softkey **EFFACER**. La TNC demande si le fichier doit être réellement effacé
- Valider l'effacement appuyer sur la softkey **OK** ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey **Annulation**

Effacer un répertoire

Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacez la surbrillance sur le répertoire que vous désirez effacer

- Sélectionner la fonction d'effacement: Appuyer sur la softkey **EFFACER**. La TNC demande si le répertoire doit être réellement effacé avec tous ses sous-répertoires et fichiers
- Valider l'effacement en appuyant sur la softkey **OK** ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey **Annulation**

Marquer des fichiers

Fonction de marquage	Softkey
Marquer un fichier	MARQUER FICHIER
Marquer tous les fichiers dans le répertoire	MARQUER TOUS LES FICHIERS
Annuler le marquage d'un fichier	OTER MARQ FICHIER
Annuler le marquage de tous les fichiers	OTER MARQ TOUS LES FICHIERS
Copier tous les fichiers marqués	COP. MARQ

Vous pouvez utiliser les fonctions telles que copier ou effacer des fichiers, aussi bien pour un ou plusieurs fichiers simultanément. Pour marquer plusieurs fichiers, procédez de la manière suivante :

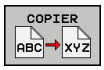
- Déplacer la surbrillance sur le premier fichier

- Afficher les fonctions de marquage : Appuyer sur la softkey MARQUER

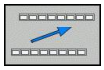
- Marquer le fichier : Appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER

- Déplacer la surbrillance sur un autre fichier. Possible uniquement avec les softkeys, ne pas naviguer avec les touches fléchées !

- Marquer d'autres fichiers : Appuyer sur la softkey **MARQUER FICHIER** etc.



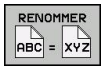
- Copier les fichiers marqués : Appuyer sur la softkey **COPIER**, ou



- Effacer les fichiers marqués : quitter la softkey active et appuyer sur la softkey **EFFACER** dans la foulée pour effacer les fichiers marqués.

Renommer un fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez renommer



- Sélectionner la fonction pour renommer
- Introduire le nouveau nom du fichier; le type de fichiers ne peut pas être modifié
- Renommer le fichier: Appuyer sur la softkey **OK** ou sur la touche **ENT**

Trier les fichiers

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous désirez trier les fichiers

- Appuyer sur la softkey TRIER
- Sélectionner la softkey avec le critère d'affichage correspondant

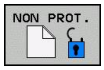
Autres fonctions

Protéger un fichier/annuler la protection du fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez protéger

- Sélectionner les autres fonctions: Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**.

- Activer la protection de fichiers : Appuyer sur la softkey **PROTEGER**. Le fichier reçoit le symbole de protection.



- Annuler la protection du fichier: Appuyer sur la softkey **NON PROT.**

Sélectionner l'éditeur

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le fichier que vous voulez ouvrir

- Sélectionner les autres fonctions: Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**.

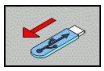
- Sélection de l'éditeur avec lequel on veut ouvrir le fichier sélectionné: Appuyer sur la softkey SELECTION EDITEUR
- Marquer l'éditeur désiré
- Appuyer sur la softkey OK pour ouvrir le fichier

Connecter/déconnecter un périphérique USB

- Déplacer la surbrillance dans la fenêtre de gauche.

- Sélectionner les autres fonctions: Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**.
- Commuter la barre de softkeys.

- Rechercher le périphérique USB
- Pour retirer le périphérique USB : Déplacez la surbrillance sur le périphérique USB.



- Retirer le périphérique USB

Autres informations : voir "Périphériques USB sur la TNC", Page 131.

Outils supplémentaires pour la gestion des types de fichiers externes

Vous pouvez afficher et modifier dans la TNC divers types de fichiers créés en externe avec les outils supplémentaires.

Types de fichier	Description
Fichiers PDF (pdf)	Page 121
Fichiers Excel (xls, csv)	Page 123
Fichiers Internet (htm, html)	Page 124
Archive ZIP (zip)	Page 125
Fichiers texte (fichiers ASCII, p. ex. txt, ini)	Page 126
Fichiers graphiques (bmp, gif, jpg, png)	Page 127

Quand vous transmettez les fichiers du PC à la commande avec TNCremo, vous devez avoir enregistré les extensions des noms de fichiers pdf, xls, zip, bmp gif, jpg et png dans la liste des types de fichiers à transmettre en binaire (Menu >**Fonctions spéciales >Configuration >Mode** dans TNCremo).

Afficher des fichiers PDF

Pour ouvrir directement les fichiers PDF dans la TNC, procéder de la manière suivante :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier PDF est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier PDF.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier PDF avec l'outil auxiliaire **Visionneur de documents** dans une application distincte.

La combinaison de touches ALT+TAB vous permet de revenir à tout moment à l'interface de la TNC et d'ouvrir le fichier PDF. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte bref s'affiche expliquant la fonction de ce dernier. D'autres informations concernant l'utilisation du **Visionneur de documents** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter le **Visionneur de documents**, procéder comme suit :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Choisir le menu **Fermer**: la TNC revient au gestionnaire de fichier

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez le **Visionneur de documents** comme suit :

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : Le **Visionneur de documents** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** et valider avec la touche **ent** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

Afficher et traiter les fichiers Excel

Pour ouvrir et éditer des fichiers Excel avec l'extension **xls**, **xlsx** ou **csv** directement sur la TNC, procédez comme suit :

PGM MGT
- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier Excel est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier Excel.

ENT
- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier Excel avec l'outil auxiliaire **Gnumeric** dans une application distincte.

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier Excel ouvert. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte bref s'affiche expliquant la fonction de ce dernier. D'autres informations concernant l'utilisation de **Gnumeric** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Gnumeric**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le sous-menu **Fichier** avec la souris.
- Sélectionner le sous-menu **Quitter** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez l'outil auxiliaire **Gnumeric** comme suit :

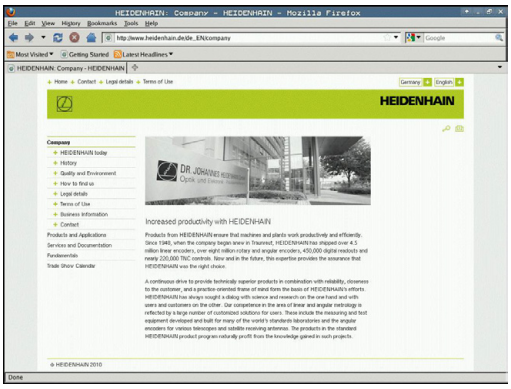
▷
- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : L'outil auxiliaire **Gnumeric** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

↓
- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** et valider avec la touche **ent** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

ENT

Afficher des fichiers internet

Pour ouvrir les fichiers **htm** ou **html** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier Internet est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier Internet.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier Internet avec l'outil auxiliaire **Mozilla Firefox** dans une application distincte.

La combinaison de touches ALT+TAB vous permet de revenir à tout moment à l'interface de la TNC et d'ouvrir le fichier PDF. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte bref s'affiche expliquant la fonction de ce dernier. D'autres informations concernant l'utilisation de **Mozilla Firefox** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Mozilla Firefox**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez **Mozilla Firefox** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : **Mozilla Firefox** ouvre le menu déroulant **File**.

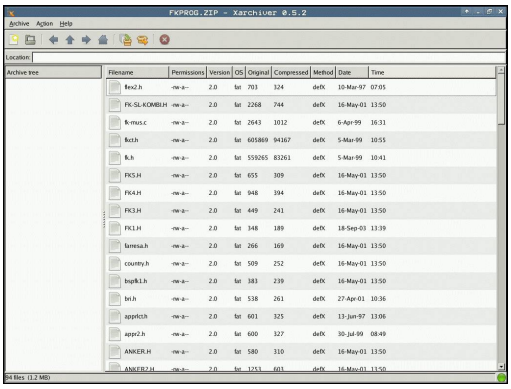
↓

- Sélectionner l'élément de menu **Quit** et valider avec la touche **ent** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

ENT

Travail avec des archives ZIP

Pour ouvrir les fichiers **zip** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier archive est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier archive.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier archive avec l'outil auxiliaire **Xarchiver** dans une application distincte.

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier archive ouvert. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte bref s'affiche expliquant la fonction de ce dernier. D'autres informations concernant l'utilisation de **Xarchiver** sont disponibles dans **Aide**.

Lors du compactage ou du décompactage de programmes CN et de tableaux CN, il n'y a pas de conversion de binaire à ASCI ou inversement. Lors de la transmission à des commandes TNC avec d'autres versions de logiciels, de tels fichiers peuvent éventuellement ne pas être lus par la TNC.

Pour quitter **Xarchiver**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Archive** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez le **Xarchiver** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : **Xarchiver** ouvre le menu déroulant **Archive**.

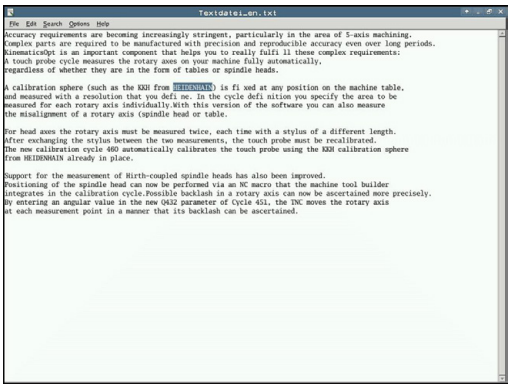
↓

- Sélectionner l'élément de menu **Quitter** et valider avec la touche **ent** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

ENT

Afficher ou traiter des fichiers textes

Pour ouvrir et éditer des fichiers texte (fichiers ASCII, p. ex. avec l'extension **txt**), utilisez l'éditeur de texte interne. Pour cela, procédez comme suit :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le lecteur et le répertoire dans lesquels le fichier texte doit être enregistré.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier texte.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : le fichier texte s'ouvre avec l'éditeur de texte interne.

Sinon, vous pouvez également ouvrir les fichiers ASCII avec l'outil auxiliaire **Leafpad**. **Leafpad** utilise les raccourcis Windows que vous connaissez déjà, ce qui vous permet d'éditer des textes rapidement (Ctrl+C, Ctrl+V,...).

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier texte ouvert. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

Pour ouvrir **Leafpad**, procédez comme suit :

- Sélectionner avec la souris l'icône HEIDENHAIN **Menu**.
- Sélectionner les éléments de menu **Tools** et **Leafpad** dans le menu déroulant.

Pour quitter **Leafpad**, procédez comme suit :

- Sélectionner l'élément de menu **Fichier** avec la souris.
- Sélectionner l'élément de menu **Quitter** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

Afficher des fichiers graphiques

Pour ouvrir des fichiers graphiques avec les extensions bmp, gif, jpg ou png directement dans la TNC, procéder de la manière suivante :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier graphique est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier graphique.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier graphique avec l'outil auxiliaire **ristretto** dans une application distincte.

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier graphique ouvert. Sinon, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des tâches.

D'autres informations concernant l'utilisation de **ristretto** sont disponibles dans **Aide**.

Pour sortir de **ristretto**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez l'outil auxiliaire **ristretto** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : L'outil auxiliaire **ristretto** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

↓

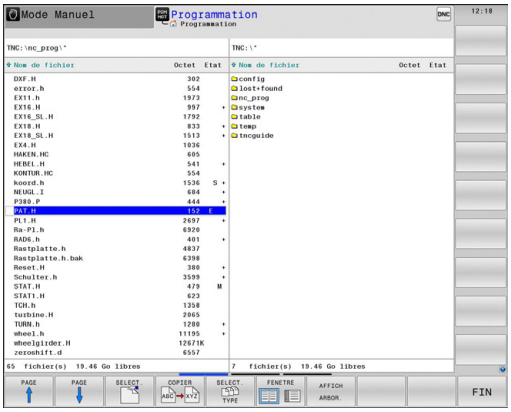
ENT

- Sélectionner l'élément de menu **Quitter** et valider avec la touche **ent** : La TNC retourne au gestionnaire de fichiers.

Transmission de données vers / en provenance d'un support de données

Avant de pouvoir transférer des données vers un support de données externe, vous devez configurer l'interface de données (voir "Installer des interfaces de données", Page 569).

Si vous transférez des données via l'interface série, des problèmes peuvent apparaître en fonction du logiciel de transmission utilisé. Ceux-ci peuvent être résolus en réitérant la transmission.



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.

FENETRE

- Sélectionner le partage d'écran pour le transfert des données : Appuyer sur la softkey FENETRE.

Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez transférer :

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.

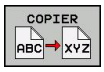
- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite dans la fenêtre de gauche et inversement

Si vous souhaitez transférer de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier concerné.

Si vous souhaitez transférer du support externe de données vers la TNC, déplacez la surbrillance de la fenêtre de droite sur le fichier concerné.

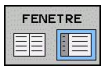
- Sélectionner un autre lecteur ou un autre répertoire Appuyer sur la softkey **AFFICH ARBOR.**
- Sélectionnez le répertoire sélectionné avec les touches fléchées.

- Sélectionner le fichier de votre choix : Appuyer sur la softkey **Afficher fichiers**.



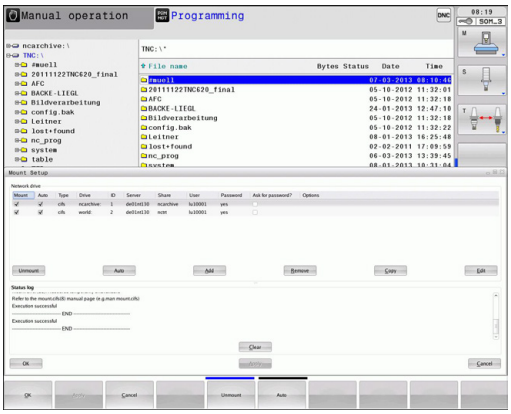
- Sélectionnez le répertoire de votre choix avec les touches fléchées.
- Transférer un fichier donné: Appuyer sur la softkey **COPIER**

- Valider avec la softkey **OK** ou avec la touche **ENT**. La TNC affiche une fenêtre avec des informations sur la procédure de copie ou



- Terminer la transmission de données : Appuyer sur la softkey FENETRE. La TNC affiche à nouveau le fenêtre standard du gestionnaire de fichiers

TNC sur réseau



Pour connecter la carte Ethernet à votre réseau, voir "Interface Ethernet ", Page 575.

Les messages d'erreur liés au réseau sont enregistrés par la TNC dans un procès-verbal voir "Interface Ethernet ", Page 575.

Si la TNC est connectée à un réseau, des lecteurs supplémentaires sont disponibles dans la fenêtre gauche des répertoires (voir figure). Toutes les fonctions décrites précédemment (sélection du lecteur, copie de fichiers, etc.) sont également valables pour les lecteurs réseau dans la mesure où l'accès vous y est autorisé.

Connecter et déconnecter le lecteur réseau

PGM MGT

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT** ; si nécessaire, sélectionner avec la softkey **FENETRE** le partage d'écran indiqué dans la figure en haut à droite.

RESEAU

- Sélectionner les paramètres réseau : Appuyer sur la softkey **RESEAU** (deuxième barre de softkeys).
- Gérer les lecteurs réseau : Appuyer sur la softkey **DEFINIR LIAISON RESEAU**. Dans une fenêtre, la TNC affiche les lecteurs réseau auxquels vous avez accès. A l'aide des softkeys ci-après, vous définissez les liaisons pour chaque lecteur

Fonction	Softkey
Etablir la connexion réseau, la TNC marque la colonne **Mount** lorsque la connexion est active.	**Connecter**
Supprimer la connexion réseau	**Déconnect.**
Etablir automatiquement la connexion réseau à la mise sous tension de la TNC. La TNC marque la colonne **Auto** lorsque la connexion est automatique	**Auto**
Etablir une nouvelle connexion réseau	**Ajouter**
Supprimer une connexion réseau existante	**Supprimer**
Copier une connexion réseau	**Copier**
Editer une connexion réseau	**Editer**
Effacer la fenêtre d'état	**Vider**

Périphériques USB sur la TNC

Il est facile de sauvegarder des données sur des périphériques USB ou de les transférer dans la TNC. La TNC gère les périphériques USB suivants :

- Lecteurs de disquettes avec système de fichiers FAT/VFAT
- Memory sticks avec système de fichiers FAT/VFAT
- Disques durs avec système de fichiers FAT/VFAT
- Lecteurs CD-ROM avec système de fichiers Joliet (ISO9660)

De tels périphériques sont détectés automatiquement par la TNC dès la connexion. Les périphériques USB avec d'autres système de fichiers (p. ex. NTFS) ne sont pas gérés par la TNC. Lors de la connexion, la TNC délivre le message d'erreur **USB : appareil non géré par la TNC**.

La TNC délivre le message d'erreur **USB : Appareil non géré par la TNC**, même si vous raccordez un hub USB. Dans ce cas, acquittez tout simplement le message avec la touche CE.

En principe, tous les périphériques USB avec les système de fichiers indiqués ci-dessus peuvent être connectés à la TNC. Dans certains cas, il se peut qu'un périphérique USB ne soit pas détecté par la commande. Il faut alors utiliser un autre périphérique USB.

Dans le gestionnaire de fichiers, les périphériques USB sont affichés dans l'arborescence en tant que lecteurs. Vous pouvez donc utiliser les fonctions de gestion de fichiers décrites précédemment.

Le constructeur de votre machine peut attribuer des noms aux périphériques USB. Consulter le manuel de la machine!

Pour déconnecter un périphérique USB, vous devez systématiquement procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**.

- Avec la touche fléchée, sélectionner la fenêtre gauche

- Avec une touche fléchée, sélectionner le périphérique USB à déconnecter.

- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner les autres fonctions

- Commuter la barre des softkeys
- Sélectionner la fonction de retrait des périphériques USB : La TNC supprime le périphérique USB de l'arborescence

- Fermer le gestionnaire de fichiers

A l'inverse, en appuyant sur la softkey suivante, vous pouvez reconnecter un périphérique USB précédemment déconnecté :

- Sélectionner la fonction de reconnexion de périphériques USB

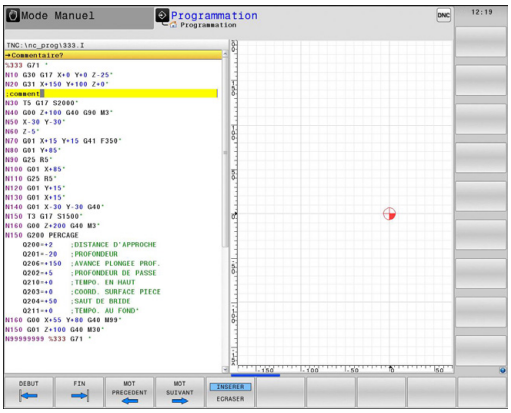
4

Programmation : aides à la programmation

4.1 Introduire des commentaires

Utilisation

Vous pouvez insérer des commentaires dans un programme d'usinage pour apporter des précisions à certaines étapes du programme ou noter des remarques.



> Lorsque la TNC ne peut plus afficher intégralement un commentaire, elle affiche à l'écran le caractère **>>**.
>
> Le dernier caractère d'une séquence de commentaire ne doit pas être un tilde (**~**).

Pour ajouter un commentaire, vous disposez des possibilités suivantes :

Commentaire pendant l'introduction du programme

- Introduire les données d'une séquence et appuyez sur ";" (point virgule) du clavier alphabétique – La TNC affiche **Commentaire ?**
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec **END**

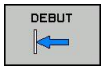
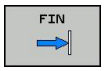
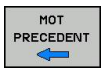
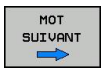
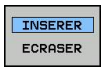
Insérer ultérieurement un commentaire

- Sélectionner la séquence à assortir d'un commentaire
- Avec la touche flèche vers la droite, sélectionner le dernier mot de la séquence: Appuyer sur ";" (point-virgule) du clavier alphabétique – la TNC affiche la question **Commentaire ?**
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec **END**

Commentaire dans une séquence donnée

- Sélectionner la séquence à la fin de laquelle vous souhaitez écrire un commentaire
- Ouvrir le dialogue de programmation avec la touche "**;**" (point virgule) du clavier alphabétique
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec **END**

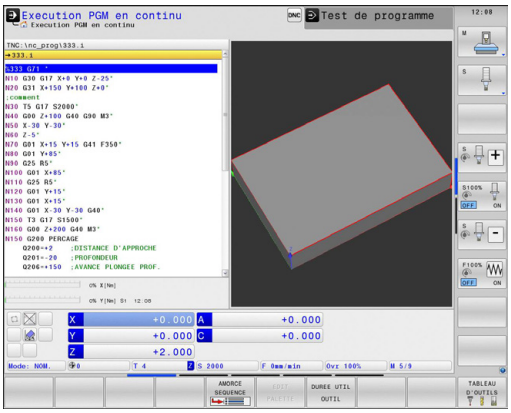
Fonctions lors de l'édition de commentaire

Fonction	Softkey
Aller au début du commentaire	
Aller à la fin du commentaire	
Aller au début d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	
Aller à la fin d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	
Commuter entre les modes Insérer et Ecraser	

4.2 Affichage des programmes CN

Syntaxe en surbrillance

La TNC affiche les éléments de la syntaxe dans différentes couleurs, en fonction de leur signification. La coloration syntaxique assure une meilleure lisibilité et clarté des programmes.



Coloration syntaxique

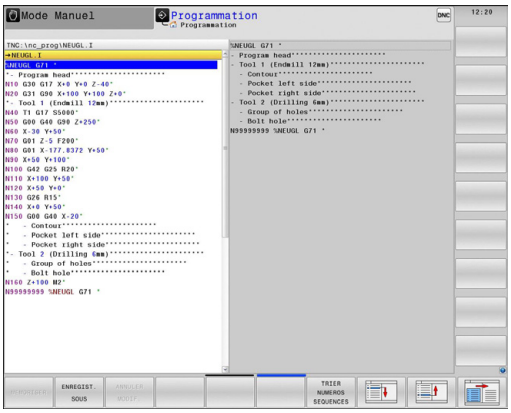
Description	Couleur
Couleur standard	Noir
Affichage de commentaires	Vert
Affichage des valeurs	Bleu
Numéro de séquence	Violet

Barres de défilement

Avec la souris, vous pouvez déplacer le contenu de l'écran avec la barre de défilement qui se trouve sur le bord droit de la fenêtre de programme. D'autre part, la taille et la position de la barre de défilement donnent une indication sur la longueur du programme et la position du curseur.

4.3 Articulation de programmes

Définition, application



La TNC permet de commenter les programmes d'usinage avec des séquences d'articulation. Les séquences d'articulation sont des textes (252 caractères max.) à considérer comme des commentaires ou comme des titres pour les lignes de programme suivantes.

Des séquences d'articulation judicieuses permettent une plus grande clarté et une meilleure compréhension des programmes longs et complexes.

Cela facilite particulièrement les modifications ultérieures du programme. L'insertion de séquences d'articulation est possible à n'importe quel endroit du programme d'usinage.

Les séquences d'articulation peuvent également être affichées dans une fenêtre dédiée. Utilisez pour cela le partage d'écran qui convient.

Les points d'articulation insérés sont enregistrés par la TNC dans un fichier séparé (extension .SEC.DEP). Ainsi la vitesse de navigation à l'intérieur de la fenêtre d'articulation est améliorée.

Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active

PROGRAMME + ARTICUL.

- Afficher la fenêtre d'articulation : Sélectionner le partage de l'écran **PGM + ARTICUL.**

- Changer de fenêtre active: Appuyer sur la softkey **Changer fenêtre**.

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme

- Sélectionner la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer la séquence d'articulation

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **Spec FCT**.

OUTILS DE PRO-GRAMMATION

- Appuyer sur la softkey **Aides à la programmation**.

INSERER ARTICU-LATION

- Appuyer sur la softkey **INSERER ARTICULATION** ou sur la touche * du externe.
- Saisir le texte d'articulation

- Si nécessaire, modifier le niveau d'articulation par softkey

Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations

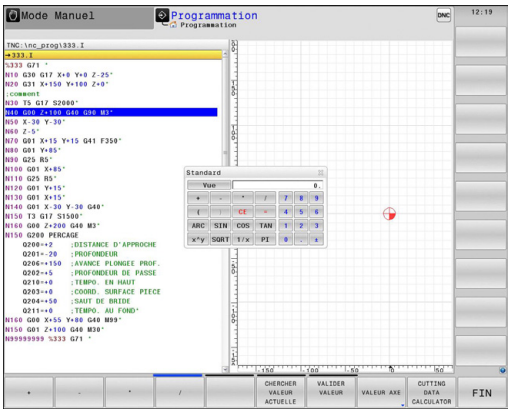
Si vous sautez d'une séquence à une autre dans la fenêtre d'articulations, la TNC affiche simultanément la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter rapidement de grandes parties de programme.

4.4 Calculatrice

Utilisation

La TNC dispose d'une calculatrice possédant les principales fonctions mathématiques.

- Ouvrir ou fermer la calculatrice avec la touche **CALC**
- Sélectionner les fonctions de calcul : Sélectionner un raccourci par softkey ou entrer un raccourci avec un clavier alphabétique externe.



Fonction de calcul	Raccourci
Addition	+
Soustraction	–
Multiplication	*
Division	/
Calcul avec parenthèses	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Elévation à la puissance	X^Y
Extraire la racine carrée	SQRT
Fonction inverse	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Additionner une valeur à la mémoire tampon	M+
Mettre une valeur en mémoire tampon	MS
Rappel mémoire tampon	MR
Effacer la mémoire tampon	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Extraire la valeur absolue	ABS

Fonction de calcul	Raccourci
Valeur entière	INT
Partie décimale	FRAC
Valeur modulo	MOD
Sélectionner la vue	Vue
Effacer une valeur	CE
Unité de mesure	MM ou POUCE
Afficher la valeur angulaire en radians (par défaut, la valeur angulaire est exprimée en degrés)	RAD
Sélectionner le type d'affichage de la valeur numérique	DEC (décimal) ou HEX (hexadécimal)

Transférer une valeur calculée dans le programme

- Avec les touches fléchées, sélectionner le mot dans lequel vous voulez transférer la valeur calculée
- Avec la touche **calc**, ouvrir la calculatrice et faire le calcul souhaité
- Appuyer sur la touche "Validation de la position effective" ou sur la softkey VALIDER VALEUR : la TNC enregistre la valeur calculée dans le champ de saisie actif et ferme la calculatrice

Vous pouvez aussi valider des valeurs issues d'un programme avec la calculatrice. Si vous appuyez sur la softkey PRENDRE VALEUR ACTUELLE ou sur la touche GOTO, la TNC utilise la valeur contenue dans le champ de saisie actif pour la calculatrice.

La calculatrice reste active même après un changement du mode de fonctionnement. Appuyez sur la softkey END pour fermer la calculatrice.

Programmation : aides à la programmation

4.4 Calculatrice

Fonctions de la calculatrice

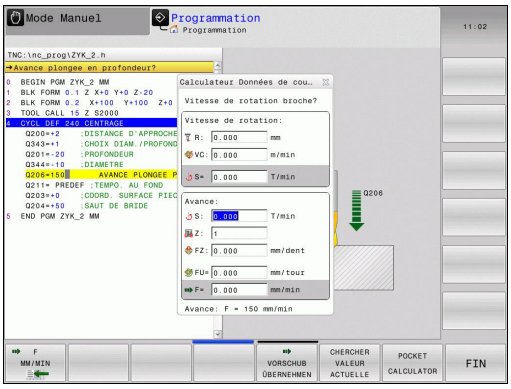
Fonction	Softkey
Reprendre dans la calculatrice la valeur de la position d'axe correspondante dans l'affichage d'état supplémentaire (affichage de position 2).	VALEUR AXE
Reprendre la valeur numérique du champ de saisie actif dans la calculatrice.	CHERCHER VALEUR ACTUELLE
Reprendre la valeur numérique de la calculatrice dans le champ de saisie actif.	VALIDER VALEUR
Copier la valeur numérique de la calculatrice.	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer la valeur numérique copiée dans la calculatrice.	INSERER VALEUR COPIEE
Ouvrir la calculatrice des données de coupe	CUTTING DATA CALCULATOR
Positionner la calculatrice au centre	

Vous pouvez aussi déplacer la calculatrice avec les touches fléchées de votre clavier. Si vous avez connecté une souris, vous pouvez également vous en servir pour positionner la calculatrice.

4.5 Calculateur de données de coupe

Application

La calculatrice des données de coupe vous permet de calculer la vitesse de la broche et l'avance pour un processus d'usinage donné. Vous pouvez ensuite reprendre les valeurs calculées dans le dialogue d'avance ou de vitesse du programme CN.



N'utilisez pas la calculatrice de données de coupe si vous avez programmé la fonction **M136**. Avec la fonction **M136**, la TNC déplace l'outil avec l'avance **F** (en mm/tour de broche) définie dans le programme, alors que la calculatrice calcule toujours les avances en mm/minute.

La calculatrice de données de coupe ne vous permet pas d'effectuer des calculs en mode Tournage, car les données d'avance et de vitesse de rotation sont différentes dans les modes Fraisage et Tournage. Lors du tournage, les avances sont bien souvent définies en mm/tour (M136), mais la calculatrice de données calcule toujours les avances en mm par minute. De plus, pour la calculatrice, le rayon se réfère à l'outil, alors que c'est le diamètre de la pièce qui est requis pour l'opération de tournage.

Pour ouvrir la calculatrice de données de coupe, appuyez sur la softkey CALCULATRICE DONNEES DE COUPE. La TNC affiche cette softkey dans les cas suivants :

- si vous ouvrez la calculatrice (touche CALC)
- si vous ouvrez le dialogue de saisie de la vitesse de rotation dans la séquence séquence T
- si vous ouvrez le dialogue de saisie de l'avance dans les séquences de déplacement ou les cycles
- si vous entrez une avance en mode Manuel (softkey F)
- si vous entrez une vitesse de rotation en mode Manuel (softkey S)

Selon que vous calculez une vitesse de rotation ou une avance, la calculatrice de données de coupe affiche des champs de saisie différents :

Fenêtre de calcul de la vitesse de rotation :

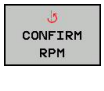
Lettre de code	Signification
R:	Rayon d'outil (mm)
VC:	Vitesse de coupe (mm/min)
S=	Résultat de la vitesse de rotation de la broche (tours/min)

Fenêtre de calcul de l'avance :

Lettre de code	Signification
S:	Vitesse de rotation broche (tours/min.)
Z:	Nombre de dents de l'outil (n)
FZ:	Avance par dent (mm/dent)
FU:	Avance par tour (mm/tour)
F=	Résultat de l'avance (mm/min)

Vous pouvez également calculer l'avance dans la séquence T et la reprendre automatiquement dans les séquences de déplacement et les cycles suivants. Pour cela, sélectionnez la softkey F AUTO lors de la saisie de l'avance dans les séquences de déplacement ou les cycles. La TNC utilise alors l'avance définie dans la séquence T. Si vous devez modifier l'avance ultérieurement, il vous suffit alors d'adapter la valeur d'avance dans la séquence T.

Fonctions de la calculatrice de données de coupe :

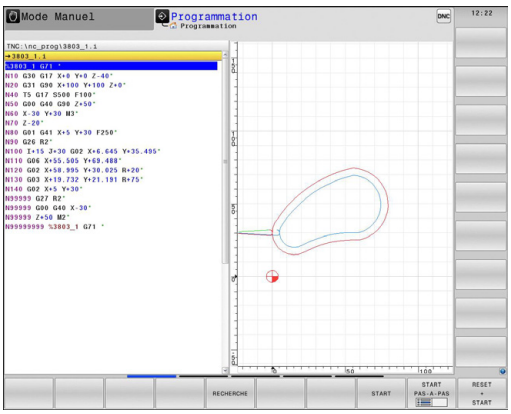
Fonction	Softkey
Reprendre la vitesse de rotation du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.	
Reprendre l'avance du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.	
Reprendre la vitesse de coupe du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.	
Reprendre l'avance par dent du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.	
Reprendre l'avance par tour du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.	
Reprendre le rayon d'outil dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	
Reprendre la vitesse de rotation du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	
Reprendre l'avance du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	
Reprendre l'avance par tour du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	

Fonction	Softkey
Reprendre l'avance par dent du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	ACCEPT FEED RATE
Reprendre la valeur d'un champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.	CHERCHER VALEUR ACTUELLE
Passer à la calculatrice.	POCKET CALCULATOR
Décaler la calculatrice de données de coupe dans le sens de la flèche.	
Positionner la calculatrice de données de coupe au centre.	
Utiliser des valeurs en pouces (inches) dans la calculatrice de données de coupe.	INCH
Fermer la calculatrice de données de coupe.	FIN

4.6 Graphique de programmation

Exécution du graphique de programmation en parallèle/ Pas d'exécution du graphique de programmation en parallèle

Simultanément à la création d'un programme, la TNC peut afficher un graphique filaire 2D du contour programmé.



- Pour passer au partage d'écran avec le programme à gauche et le graphique à droite : Appuyer sur la touche de commutation de l'écran et la softkey **PROGRAMME + GRAPHIQUE**.

- Mettre la softkey **DESSIN AUTO** sur **ON**. La TNC affiche chaque contournage programmé dans la fenêtre de graphique, au fur et à mesure que vous entrez des lignes de programme.

Quand l'affichage du graphique n'est pas souhaité, réglez la softkey **DESSIN AUTO** sur **OFF**.

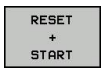
DESSIN AUTO ON ne visualise pas les répétitions de parties de programme.

Exécution du graphique en programmation d'un programme existant

- Avec les touches fléchées, sélectionner la séquence jusqu'à laquelle le graphique doit être exécuté ou appuyer sur **GOTO** et saisir directement le numéro de la séquence choisie.

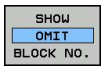
- Générer le graphique : Appuyer sur la softkey **RESET + START**.

Autres fonctions :

Fonction	Softkey
Exécuter entièrement le graphique de programmation	
Exécuter pas à pas le graphique de programmation	
Exécuter entièrement le graphique de programmation ou le finaliser après **RESET + START**	
Interrompre le graphique de programmation. Cette softkey n'apparaît que quand la TNC est en cours d'exécution d'un graphique de programmation	

Afficher ou masquer les numéros de séquence

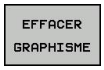
- Commuter la barre de softkeys: Cf. figure



- Afficher les numéros de séquence: Mettre la softkey **AFFICHER MASQUER N° SEQU.** sur **AFFICHER**.
- Omettre les numéros de séquence : Mettre la softkey **AFFICHER MASQUER N° SEQU.** sur **MASQUER**.

Effacer le graphique

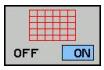
- Commuter la barre de softkeys: Cf. figure



- Supprimer le graphique : Appuyer sur la softkey **EFFACER GRAPHISME**.

Afficher grille

- Commuter la barre de softkeys: Cf. figure

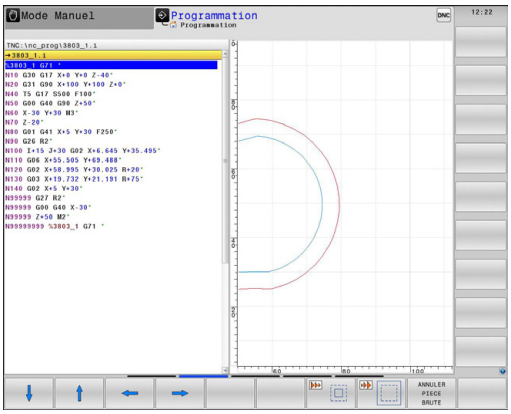


- Afficher la grille : appuyer sur la softkey **"Afficher grille"**

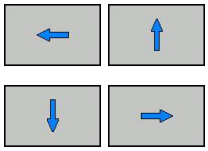
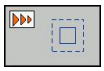
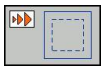
Agrandissement ou réduction de la découpe

Vous pouvez vous-même définir la projection d'un graphisme.

- Commuter la barre de softkeys (deuxième barre, cf. figure)



Les fonctions suivantes sont disponibles :

Fonction	Softkey
Pour décaler le détail, maintenir la softkey correspondante enfoncée.	
Pour réduire le détail, maintenir la softkey enfoncée.	
Pour agrandir le détail, maintenir la softkey enfoncée.	

La softkey **PIECE BR. DITO BLK FORM** permet de rétablir la découpe d'origine.

Si vous avez connecté une souris, vous pouvez tirer, en appuyant sur la touche gauche, sur un cadre pour agrandir une certaine zone. Vous pouvez également agrandir ou réduire le graphique avec la molette de la souris.

4.7 Messages d'erreur

Afficher les erreurs

La TNC affiche entre autres des messages d'erreur dans les cas suivants :

- introductions erronées
- erreurs logiques dans le programme
- éléments de contour non exécutables
- utilisation du palpeur non conforme aux instructions

Si une erreur est détectée, elle est affichée en rouge, en haut de l'écran. Les messages d'erreur longs et s'étendant sur plusieurs lignes sont condensés. Vous accédez à l'information complète sur toutes les erreurs présentes dans la fenêtre des messages d'erreur.

Si, exceptionnellement, une „erreur de traitement des données“ apparait, la TNC ouvre automatiquement la fenêtre d'erreurs. Une telle erreur ne peut pas être corrigée. Mettez le système hors service et redémarrez la TNC.

Le message d'erreur en haut de l'écran reste affiché jusqu'à ce que vous l'effaciez ou qu'il soit remplacé par un message de priorité plus élevée.

Un message d'erreur qui indique un numéro de séquence de programme est dû soit à cette séquence, soit à une précédente.

Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur

ERR

- Appuyer sur la touche **Err**. La TNC ouvre la fenêtre des messages d'erreur et affiche en totalité tous les messages d'erreur en instance.

Fermer la fenêtre de messages d'erreur

FIN

- Appuyez sur la softkey **Fin** ou

ERR

- sur la touche **Err**. La TNC ferme la fenêtre des messages d'erreur.

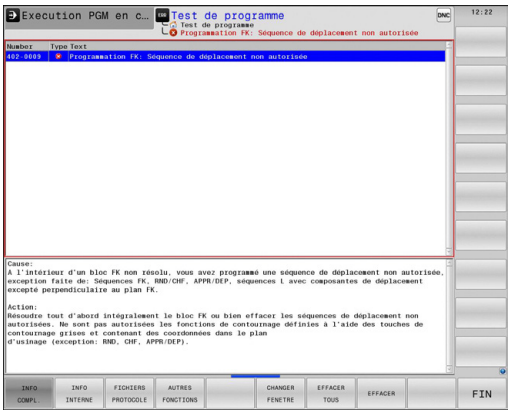
Messages d'erreur détaillés

La TNC affiche les sources d'erreur possibles ainsi que les possibilités de les corriger :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

INFO COMPL.

- Informations relatives à l'origine de l'erreur et à la manière d'y remédier : Positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey INFO COMPL. La TNC ouvre une fenêtre contenant les informations relatives à la source de l'erreur et à la manière d'y remédier
- Quitter Info : appuyez une nouvelle fois sur la softkey INFO **compl.**



Softkey INFO INTERNE

La softkey INFO INTERNE fournit des informations sur les messages d'erreur destinés exclusivement au service après-vente.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

INFO INTERNE

- Informations détaillées sur le message d'erreur: Positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **INFO INTERNE**. La TNC ouvre une fenêtre avec les informations internes relatives à l'erreur
- Quitter les détails : Appuyez une nouvelle fois sur la softkey **INFO INTERNE**.

Effacer l'erreur

Effacer un message d'erreur en dehors de la fenêtre

CE

- Effacer les erreurs/informations affichées en haut de l'écran : Appuyer sur la touche CE

Dans certains modes (exemple : éditeur), vous ne pouvez pas utiliser la touche CE pour effacer l'erreur car d'autres fonctions l'utilisent déjà.

Effacer les erreurs

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

EFFACER

- Effacer une erreur donnée: Positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **EFFACER**.

EFFACER TOUS

- Effacer toutes les erreurs: Appuyez sur la softkey **EFFACER TOUS**.

Si vous n'avez pas supprimé l'origine de l'erreur, vous ne pouvez pas l'effacer. Dans ce cas, le message d'erreur reste affiché.

Journal d'erreurs

La TNC mémorise les erreurs et les principaux événements (p. ex. démarrage système) survenus dans un journal d'erreurs. La capacité du journal d'erreurs est limitée. Lorsque le journal d'erreurs est plein, la TNC utilise un deuxième fichier. Lorsque ce deuxième fichier est plein lui aussi, le contenu du premier journal d'erreurs est effacé un nouveau contenu est écrit dans le premier journal d'erreurs, etc. Au besoin, passez du **Fichier actuel** à **Fichier précédent** pour visualiser l'historique des erreurs.

- Ouvrir la fenêtre des erreurs.

FICHIERS PROTOCOLE

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

ERREUR PROTOCOLE

- Pour ouvrir un journal d'erreurs : Appuyer sur la softkey **JOURNAL D'ERREURS**.

FICHIER PRECEDENT

- Définir au besoin le journal d'erreurs précédent : Appuyer sur la softkey **Fichier précédent**.

FICHIER ACTUEL

- Définir au besoin le journal d'erreurs actuel : Appuyer sur la softkey **Fichier actuel**.

L'enregistrement le plus ancien se trouve au début du journal d'erreurs, tandis que l'enregistrement le plus récent se trouve à la fin.

Journal des touches

La TNC mémorise les saisies faites avec les touches et les principaux événements (par exemple, le démarrage du système) dans le journal des touches. La capacité du journal de touches est limitée. Lorsque le journal des touches est plein, un deuxième journal de touches est ouvert. Quand ce dernier est également plein, le premier journal est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de **Fichier actuel** à **Fichier précédent** pour consulter l'historique des actions effectuées avec les touches.

FICHIERS PROTOCOLE

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

TOUCHES PROTOCOLE

- Pour ouvrir un journal de touches : Appuyer sur la softkey **JOURNAL DES TOUCHES**

FICHIER PRECEDENT

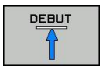
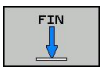
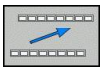
- Définir au besoin le journal de touches précédent : Appuyer sur la softkey **Fichier précédent**.

FICHIER ACTUEL

- Définir au besoin le journal de touches actuel : Appuyer sur la softkey **Fichier actuel**.

La TNC mémorise chaque touche actionnée sur le pupitre de commande dans un journal des touches. L'enregistrement le plus ancien se trouve en début de fichier et le plus récent, à la fin.

Récapitulatif des touches et des softkeys permettant de visualiser les journaux

Fonction	Softkey/ touches
Saut au début du journal de touches	
Saut à la fin du journal de touches	
Journal de touches actuel	
Journal de touches précédent	
Ligne suivante/précédente	
Retour au menu principal	

Textes d'assistance

En cas de mauvaise manipulation, par exemple en cas d'actionnement d'une touche non autorisée ou de saisie d'une valeur en dehors de la plage valide, la TNC affiche, en haut de l'écran, un texte d'aide (en vert) qui vous signale l'erreur en question. La TNC efface ce texte d'aide dès que vous passez à la saisie valide suivante.

Mémoriser les fichiers de maintenance

Si nécessaire, vous pouvez mémoriser la "situation actuelle de la TNC" pour la transmettre au technicien de maintenance. Un groupe de fichiers de service/maintenance est alors enregistré (journaux d'erreurs et journaux de touches, ainsi que d'autres fichiers fournissant des informations sur la situation actuelle de la machine et de l'usinage).

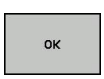
Si vous répétez la fonction „Enregistrer fichiers Service“, le groupe de fichiers de maintenance précédent est remplacé par le nouveau. Pour cette raison, utilisez un autre nom de fichier lors d'une nouvelle exécution de la fonction.

Enregistrement des fichiers de maintenance

- Ouvrir la fenêtre des erreurs.

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

- Appuyer sur la softkey **Enregistrer fichiers service** : La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez attribuer un nom au fichier de maintenance.



- Enregistrer les fichiers de maintenance : Appuyer sur la softkey **OK**.

Appeler le système d'aide TNCguide

Vous pouvez ouvrir le système d'aide de la TNC avec une softkey. Le système d'aide fournit momentanément les mêmes explications sur les erreurs que la touche **HELP** une fois actionnée.

Si le constructeur de votre machine met aussi à votre disposition un système d'aide, la TNC affiche la softkey supplémentaire **construct. machine** qui permet d'appeler ce système d'aide supplémentaire. Vous y trouvez d'autres informations détaillées du message d'erreur actuel.

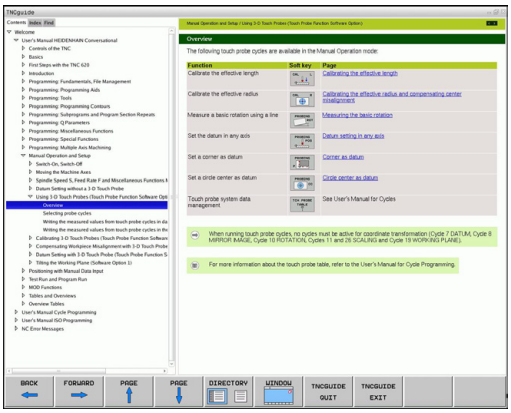
- Appeler l'aide pour les messages d'erreur HEIDENHAIN

- Appeler l'aide, si elle existe, pour les messages d'erreurs spécifiques à la machine

4.8 Système d'aide contextuelle TNCguide

Application

Avant de pouvoir utiliser TNCguide, vous devez télécharger les fichiers d'aide disponibles sur le site HEIDENHAIN (voir "Télécharger les fichiers d'aide actualisés", Page 158).



Le système d'aide contextuelle **TNCguide** contient la documentation utilisateur en format HTML. TNCguide est appelé avec la touche **HELP** et, selon le contexte, la TNC affiche directement l'information correspondante (appel contextuel). Même lorsque vous êtes en train d'éditer une séquence CN, le fait d'appuyer sur la touche HELP permet généralement d'accéder à la description de la fonction dans la documentation.

La TNC essaie systématiquement de démarrer TNCguide dans la langue du dialogue configurée dans votre TNC. Si les fichiers de cette langue de dialogue ne sont pas encore disponibles sur votre TNC, la commande ouvre alors la version anglaise.

Documentations utilisateur disponibles dans TNCguide :

- Manuel d'utilisation dialogue texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel d'utilisation DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuel d'utilisation des cycles (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste de tous les messages d'erreur CN (**errors.chm**)

Le fichier de livre **main.chm** rassemblant tous les fichiers CHM existants est également disponible.

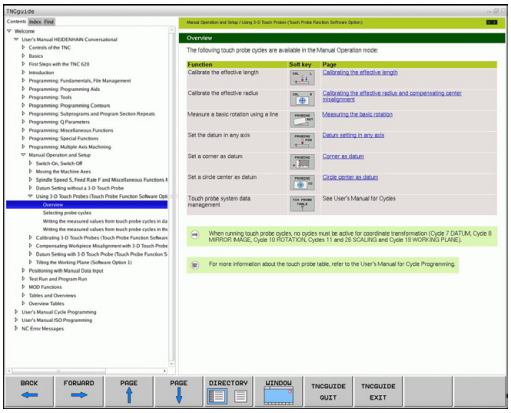
Le constructeur de votre machine peut éventuellement ajouter sa propre documentation dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.

Travailler avec TNCguide

Appeler TNCguide

Pour ouvrir TNCguide, il existe plusieurs possibilités :

- appuyer sur la touche **HELP** à condition que la TNC ne soit pas en train d'afficher un message d'erreur
- en cliquant sur les softkeys, après avoir cliqué sur le symbole d'aide affiché en bas à droite de l'écran
- Ouvrir un fichier d'aide dans le gestionnaire de fichiers (fichier CHM). La TNC peut ouvrir n'importe quel fichier CHM, même si celui-ci n'est pas enregistré sur le disque dur de la TNC.



Quand un ou plusieurs messages d'erreur sont présents, la TNC affiche directement l'aide les concernant. Pour pouvoir démarrer **TNCguide**, vous devez d'abord acquitter tous les messages d'erreur.

La TNC démarre l'explorateur standard du système à l'appel du système d'aide depuis le poste de programmation.

Une appel contextuel concernant de nombreuses softkeys permet d'accéder directement à la description de la fonction de la softkey concernée. Cette fonction n'est disponible qu'en utilisant la souris. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner la barre de softkeys dans laquelle est affichée la softkey souhaitée
- Cliquer avec la souris sur le symbole d'aide qui se trouve directement à droite, au-dessus de la barre de softkeys : Le pointeur de la souris se transforme en point d'interrogation.
- Avec ce point d'interrogation, cliquer sur la softkey dont vous voulez avoir l'explication : la TNC ouvre TNCguide. Si aucune rubrique n'existe pour la softkey sélectionnée, la TNC ouvre alors le fichier-livre **main.chm** avec lequel vous pouvez trouver l'explication souhaitée, soit par une recherche de texte intégral soit par une navigation manuelle.

Même si vous êtes en train d'éditer une séquence CN, vous pouvez appeler l'aide contextuelle :

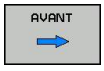
- Sélectionner une séquence CN au choix
- Sélectionner le mot de votre choix.
- Appuyer sur la touche HELP : la TNC démarre le système d'aide et affiche la description de la fonction en cours (ceci n'est pas valable pour les fonctions auxiliaires ou les cycles intégrés par le constructeur de votre machine)

Naviguer dans TNCguide

Pour naviguer dans TNCguide, le plus simple est d'utiliser la souris. La table des matières est visible dans la partie gauche. En cliquant sur le triangle avec la pointe à droite, vous pouvez afficher les sous-chapitres, ou bien la page correspondante en cliquant directement sur la ligne. L'utilisation est identique à l'explorateur Windows.

Les liens (renvois) sont soulignés en bleu. Cliquer sur le lien pour ouvrir la page correspondante.

Bien entendu, vous pouvez aussi utiliser TNCguide avec les touches et les softkeys. Le tableau suivant récapitule les fonctions des touches correspondantes.

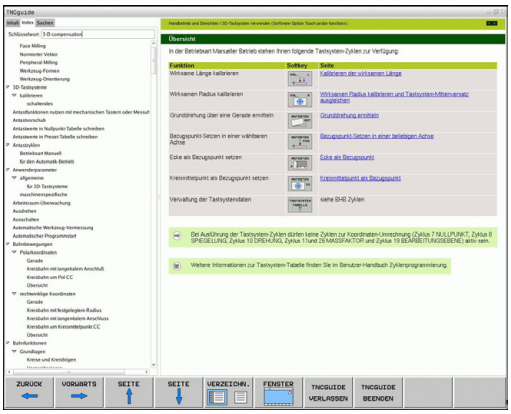
Fonction	Softkey
■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Décaler la page vers le bas ou vers le haut si le texte ou les graphiques ne sont pas affichés en totalité	
■ Table des matières à gauche active Ouvrir la table des matières. ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction	
■ Table des matières à gauche active : Fermer la table des matières ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction	
■ Table des matières à gauche active : Afficher la page souhaitée à l'aide de la touche du curseur ■ Fenêtre de texte à droite active : Si le curseur se trouve sur un lien, saut à la page adressée	
■ Table des matières à gauche active : Commuter les onglets entre l'affichage de la table des matières, l'affichage de l'index et la fonction de recherche en texte intégral et commutation dans la partie droite de l'écran ■ Fenêtre de texte à droite active : Retour dans la fenêtre de gauche	
■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Sauter au prochain lien	
Sélectionner la dernière page affichée	
Feuilleter vers l'avant si vous avez utilisé à plusieurs reprises la fonction „Sélectionner la dernière page affichée“	

Fonction	Softkey
Feuilleter une page en arrière	PAGE ↑
Feuilleter une page en avant	PAGE ↓
Afficher/cacher la table des matières	REPERTOIRE
Commuter entre l'affichage pleine page et l'affichage réduit. Avec l'affichage réduit, vous ne voyez plus qu'une partie de l'interface TNC	FENETRE
Le focus est commuté en interne sur l'application TNC, ce qui permet d'utiliser la commande alors que TNCguide est ouvert. Si l'affichage est en mode plein écran, la TNC réduit automatiquement la taille de la fenêtre avant le changement de focus	QUITTER TNCGUIDE
Fermer TNCguide	FERMER TNCGUIDE

Index des mots clefs

Les principaux mots clés figurent dans l'index (onglet **Index**). Vous pouvez les sélectionner en cliquant dessus avec la souris ou directement avec les touches du curseur.

La page de gauche est active.



- Sélectionner l'onglet **Index**.
- Activer le champ de saisie **Mot clé**.
- Introduire le mot à rechercher; la TNC synchronise alors l'index sur le mot recherché pour vous permettre de retrouver plus rapidement la rubrique (code) dans la liste proposée ou bien
- Mettre la rubrique de votre choix en surbrillance à l'aide de la touche fléchée.
- Afficher les informations relatives au mot clé sélectionné en appuyant sur la touche **ENT**.

Le mot clé à rechercher ne peut être saisi qu'avec un clavier USB connecté à la commande.

Recherche de texte intégral

Avec l'onglet **Rech.**, vous pouvez faire une recherche dans tout TNCguide d'après un mot clé.

La page de gauche est active.

- Sélectionner l'onglet **Rech.**
- Activer le champ **Rech:**
- Introduire le mot à rechercher, valider avec la touche ENT : la TNC établit la liste de tous les emplacements qui contiennent ce mot
- Avec la touche du curseur, mettre en surbrillance l'emplacement choisi
- Avec la touche ENT, afficher l'emplacement sélectionné

Le mot clé à rechercher ne peut être saisi qu'avec un clavier USB connecté à la commande.

La recherche de texte intégral n'est possible qu'avec un seul mot.

Si vous activez la fonction **Rerch. seulmt dans titres** (en appuyant sur le bouton de la souris ou par sélection avec le curseur et appui sur la touche espace), la TNC ne recherche pas le texte complet mais seulement les titres.

Télécharger les fichiers d'aide actualisés

Vous trouverez les fichiers d'aide correspondant au logiciel de votre TNC à la page d'accueil HEIDENHAIN **www.heidenhain.fr** sous :

- Réglages et information
- Documentation
- Documentation–utilisateur
- TNCguide
- Sélectionner la langue souhaitée.
- Commandes TNC
- Série, par exemple TNC 600
- Le numéro de logiciel CN de votre choix, p. ex. TNC 640 (34059x-04)
- Sélectionner la langue souhaitée dans le tableau **Aide en ligne (TNCguide)**
- Télécharger le fichier ZIP et le décompresser
- Transférer les fichiers CHM décompressés dans le répertoire **TNC:\tncguide\fr** de la TNC ou dans le sous-répertoire de la langue correspondant (voir tableau suivant)

Si vous transférez les fichiers CHM avec TNCremo vers la TNC, vous devez entrer l'extension **.CHM** dans l'élément de menu **Fonctions spéciales** >**Configuration** >**Mode** >**Transfert en format binaire**.

Langue	Répertoire TNC
Allemand	**TNC:\tncguide\de**
Anglais	**TNC:\tncguide\en**
Tchèque	**TNC:\tncguide\cs**
Français	**TNC:\tncguide\fr**
Italien	**TNC:\tncguide\it**
Espagnol	**TNC:\tncguide\es**
Portugais	**TNC:\tncguide\pt**
Suédois	**TNC:\tncguide\sv**
Danois	**TNC:\tncguide\da**
Finnois	**TNC:\tncguide\fi**
Néerlandais	**TNC:\tncguide\nl**
Polonais	**TNC:\tncguide\pl**
Hongrois	**TNC:\tncguide\hu**
Russe	**TNC:\tncguide\ru**
Chinois (simplifié)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinois (traditionnel)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovène (option de logiciel)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvégien	**TNC:\tncguide\no**
Slovaque	**TNC:\tncguide\sk**
Coréen	**TNC:\tncguide\kr**
Turc	**TNC:\tncguide\tr**
Roumain	**TNC:\tncguide\ro**

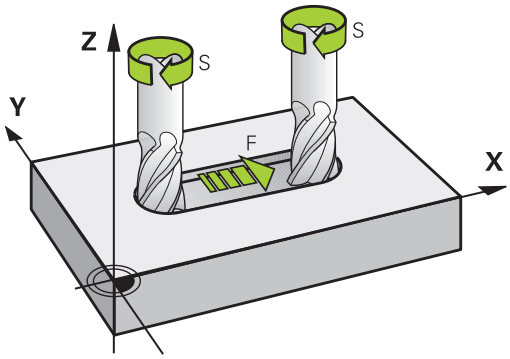
5

Programmation : outils

5.1 Introduction des données d'outils

Avance F

L'avance **F** correspond à la vitesse en mm/min. (inch/min.) à laquelle le centre de l'outil se déplace sur sa trajectoire. L'avance max. peut être définie pour chaque axe séparément, par paramètre-machine.



Introduction

Vous pouvez renseigner l'avance dans la séquence **T** (appel d'outil) et dans chaque séquence de positionnement (voir "Déplacements d'outil en DIN/ISO", Page 99). Dans les programmes en millimètres, vous indiquez l'avance en mm/min. Dans les programmes en pouces, du fait de la résolution, l'avance est à indiquer en 1/10 inch/min.

Avance rapide

Pour l'avance rapide, introduisez **G00**.

Durée d'effet

L'avance programmée en valeur numérique reste active jusqu'à la séquence où une nouvelle avance sera programmée. Si la nouvelle avance correspond à **G00** (avance rapide), c'est la dernière avance programmée avec valeur numérique qui est active pour la séquence suivante avec **G01**.

Modification en cours d'exécution du programme

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier l'avance à l'aide du potentiomètre d'avance F.

Vitesse de rotation broche S

Vous indiquez la vitesse de rotation broche S en tours par minute (tours/min) dans une séquence T (appel d’outil). Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètres par minute (m/min).

Modification programmée

Dans le programme d'usinage, vous pouvez modifier la vitesse de rotation broche dans une séquence **T** en n'introduisant que la nouvelle vitesse de rotation broche :

S

- Programmer la vitesse de rotation broche: Appuyer sur la touche **S** du clavier alphabétique
- Introduire la nouvelle vitesse de rotation broche

Modification en cours d'exécution du programme

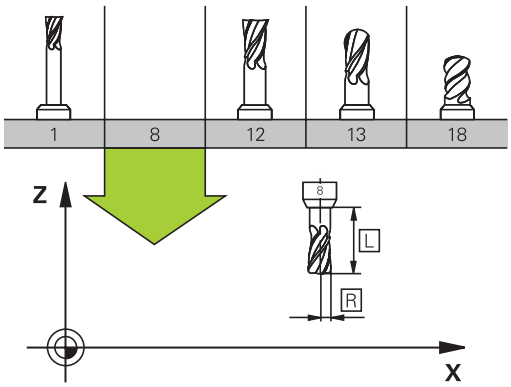
Pendant l'exécution du programme, la vitesse de rotation de la broche se modifie à l'aide du potentiomètre de broche S.

5.2 Données d'outils

Conditions requises pour la correction d'outil

Les coordonnées des contournages se programment généralement conformément aux cotes de la pièce définies dans le dessin. Pour que la TNC calcule la trajectoire du centre de l'outil et soit en mesure d'exécuter une correction d'outil, vous devez introduire la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Vous pouvez introduire les données d'outils soit directement dans le programme avec la fonction **G99**, soit séparément dans les tableaux d'outils. Si vous introduisez les données d'outils dans les tableaux, vous disposez d'autres informations sur les outils. Lors de l'exécution du programme d'usinage, la TNC tient compte de toutes les informations programmées.



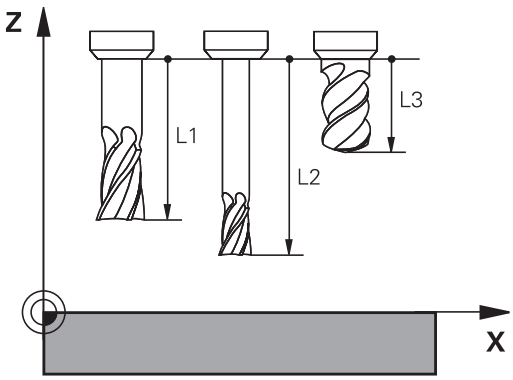
Numéro d'outil, nom d'outil

Chaque outil est identifié avec un numéro compris entre 0 et 32767. Si vous travaillez avec les tableaux d'outils, vous pouvez en plus donner des noms aux outils. La taille des noms d'outils ne doit pas excéder 32 caractères.

L'outil numéro 0 est défini comme outil zéro. Il a pour longueur L=0 et pour rayon R=0. Dans le tableau d'outils, vous devez également définir l'outil T0 avec L=0 et R=0.

Longueur d'outil L

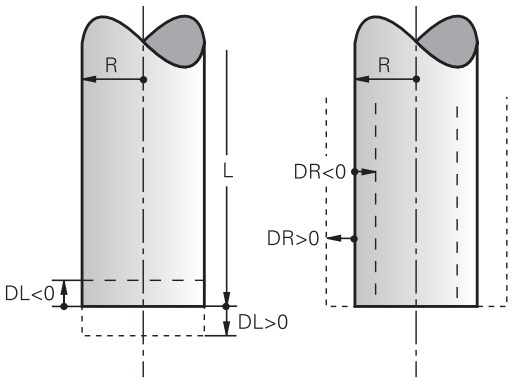
Par principe, introduisez systématiquement la longueur d'outil L en donnée absolue par rapport au point de référence de l'outil. Pour de nombreuses fonctions avec un usinage multiaxes, la TNC doit disposer impérativement de la longueur totale de l'outil.



Rayon d'outil R :

Introduisez directement le rayon d'outil R.

Valeurs Delta pour longueurs et rayons



Les valeurs Delta indiquent des différences sur les longueurs et les rayons d'outils.

Une valeur Delta positive correspond à une surépaisseur (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pour usiner avec une surépaisseur, introduisez la valeur de surépaisseur dans l'appel d'outil avec **T**.

Une valeur Delta négative correspond à une surépaisseur négative (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Une surépaisseur négative est introduite dans le tableau d'outils en cas d'usure d'un outil.

Les valeurs Delta à introduire sont des nombres. Dans une séquence **T**, vous pouvez également introduire la valeur sous forme de paramètre Q.

Plage d'introduction : les valeurs Delta ne doivent pas excéder ±99,999 mm.

Les valeurs Delta du tableau d'outils influent sur la représentation graphique de l'**outil**.

Les valeurs Delta de la séquence **T** ne modifient pas la taille de l'**outil** représentée dans la simulation. Les valeurs Delta programmées décalent toutefois l'**outil** de la valeur définie dans la simulation.

Introduire les données d'outils dans le programme

Pour un outil donné, vous définissez dans la séquence **G99** son numéro, sa longueur et son rayon :

- Sélectionner la définition d'outil : Appuyer sur la touche **TOOL DEF**.

TOOL DEF

- **Numéro d'outil** : Le numéro d'outil vous permet d'identifier un outil de manière univoque.
- **Longueur d'outil** : Valeur de correction pour la longueur
- **Rayon d'outil** : Valeur de correction pour le rayon

Pendant la dialogue, vous pouvez insérer directement la valeur de longueur et de rayon dans le champ du dialogue : appuyer sur la softkey de l'axe désiré.

Exemple

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Entrer les données d'outils dans le tableau

Dans un tableau d'outils, vous pouvez définir jusqu'à 32 767 outils et mémoriser leurs caractéristiques. Consultez également les fonctions d'édition indiquées plus loin dans ce chapitre. Pour pouvoir entrer plusieurs valeurs de correction pour un outil donné (indexation du numéro d'outil), insérez une ligne et ajoutez une extension au numéro de l'outil, à savoir un point et un chiffre de 1 à 9 (p. ex. : **T 5.2**).

Vous devez utiliser les tableaux d'outils lorsque

- vous souhaitez utiliser des outils indexés, comme p. ex. des forets étagés avec plusieurs corrections de longueur
- votre machine est équipée d'un changeur d'outils automatique
- vous souhaitez effectuer un évidement avec le cycle d'usinage G122 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle EVIDEMENT)
- vous souhaitez utiliser les cycles d'usinage 251 à 254 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles 251 à 254)

Si vous souhaitez créer ou gérer d'autres tableaux d'outils, le nom de fichier doit commencer par une lettre.

Dans les tableaux, vous pouvez choisir entre l'affichage Liste ou Formulaire en vous servant de la touche "Partage de l'écran".

Vous pouvez également modifier l'affichage du tableau d'outils lorsque vous ouvrez ce dernier.

Tableau d'outils : données d'outils standard

Abrév.	Données	Dialogue
T	Numéro avec lequel l'outil est appelé dans le programme (ex. 5, indexation : 5.2)	-
NOM	Nom avec lequel l'outil est appelé dans le programme (32 caractères au maximum, uniquement en majuscules et sans espace)	**Nom d'outil ?**
L	Valeur de correction de longueur d'outil L	**Longueur d'outil?**
R	Valeur de correction du rayon d'outil R	**Rayon d'outil R?**
R2	Rayon d'outil R2 pour fraise torique (seulement correction rayon tridimensionnelle ou représentation graphique de l'usinage avec fraise torique)	**Rayon d'outil R2?**
DL	Valeur Delta pour longueur d'outil L	**Surépaisseur pour long. d'outil?**
DR	Valeur Delta du rayon d'outil R	**Surépaisseur du rayon d'outil?**
DR2	Valeur Delta du rayon d'outil R2	**Surépaisseur du rayon d'outil R2?**
ANGLE	Angle max. de plongée de l'outil lors de la plongée pendulaire avec les cycles 22 et 208	**Angle max. de plongée?**
TL	Activer le verrouillage de l'outil (**TL** : pour **T**ool **L**ocked = anglais, outil verrouillé)	**Outil bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT**
RT	Numéro de l'outil jumeau, le cas échéant, en tant qu'outil de rechange (**RT** : de l'angl. **R**eplacement **T**ool, soit outil de rechange) ; voir aussi **TIME2**)	**Outil jumeau?**
TIME1	Durée d'utilisation max. de l'outil, en minutes. Cette fonction dépend de la machine. Elle est décrite dans le manuel de la machine	**Durée d'utilisation max.?**
TIME2	Durée d'utilisation max. de l'outil lors d'un **TOOL CALL**, en minutes: Si la durée d'utilisation actuelle atteint ou dépasse cette valeur, la TNC installe l'outil jumeau lors du prochain **TOOL CALL** (cf. également **CUR.TIME**)	**Durée d'outil. max. avec TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durée d'utilisation actuelle de l'outil, exprimée en minutes. La TNC calcule automatiquement la durée d'utilisation actuelle (**CUR_TIME** : pour **CUR**rent **TIME** = anglais, temps actuel/en cours). Pour les outils usagés, vous pouvez attribuer une valeur par défaut	**Durée d'utilisation actuelle?**

Abrév.	Données	Dialogue
TYPE	Type d'outil : Appuyer sur la touche ENT pour éditer le champ ; la touche GOTO ouver une fenêtre vous permettant de sélectionner le type d'outil. Vous pouvez attribuer des types d'outils pour configurer le filtre d'affichage de manière à ce l'on ne voit dans le tableau que le type sélectionné	**Type d'outil ?**
DOC	Commentaire sur l'outil (32 caractères max.)	**Commentaire outil?**
PLC	Information concernant cet outil, devant être transmise au PLC	**Etat PLC?**
LCUTS	Longueur du tranchant de l'outil pour le cycle 22	**Longueur du tranchant dans l'axe d'outil?**
PTYP	Type d'outil pour exploitation dans tableau d'emplacements	**Type d'outil pour tableau emplacements?**
NMAX	Limitation de la vitesse de rotation broche de cet outil La commande contrôle à la fois la valeur programmée (message d'erreur) et une augmentation de la vitesse de rotation avec le potentiomètre. Fonction inactive: Entrer **-**. **Plage de saisie** : 0 à +999999, fonction inactive : Entrer **-**.	**Vitesse de rotation max. [1/min] ?**
LIFTOFF	Pour définir si la TNC doit dégager l'outil lors d'un arrêt CN dans le sens positif de l'axe d'outil afin d'éviter les traces de dégagement sur le contour. Si **Y** est défini, la TNC dégage l'outil du contour une fois que cette fonction a été activée dans le programme CN avec M148, voir "Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148", Page 349	**Dégager l'outil Y/N ?**
TP_NO	Renvoi au numéro du palpeur dans le tableau des palpeurs	**Numéro du palpeur**
T_ANGLE	Angle de pointe de l'outil. Est utilisé par le cycle Centrage (cycle 240) pour pouvoir calculer la profondeur de centrage à partir de la valeur introduite du diamètre	**Angle de pointe?**
AFC	Valeur de configuration pour l'asservissement adaptatif de l'avance AFC que vous avez définie dans la colonne **NAME** du tableau AFC.TAB. Prendre en compte la stratégie d'asservissement **AFFECTER CONFIG. ASSERV. AFC** par softkey (3ème barre de softkeys). **Plage de saisie** : 10 caractères max.	**Stratégie d'asservissement ?**
LAST_USE	Date et heure auxquelles la TNC a changé l'outil la dernière fois avec **TOOL CALL**. **Plage de saisie** : 16 caractères max., format défini en interne : Date = JJJJ.MM.AA, heure = hh.mm	**LAST_USE**
ACC	Activer ou désactiver la suppression des vibrations pour chaque axe (Page 375). **Plage de saisie** : 0 (inactif) und 1 (actif)	**Etat de l'ACC 1=actif/0=inactif**

Tableau d'outils : Données d'outils pour l'étalonnage automatique des outils

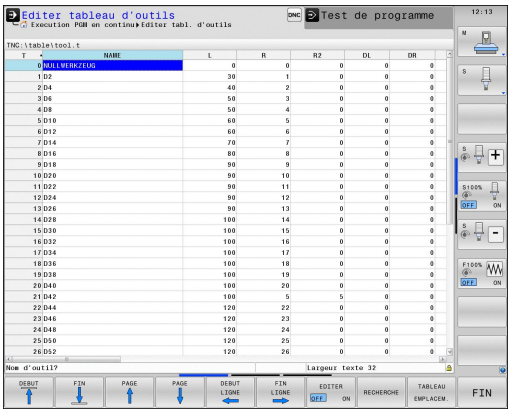
Description des cycles pour l'étalonnage d'outils automatique : voir Manuel d'utilisation des cycles

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (99 dents max.)	**Nombre de dents?**
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de saisie : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: longueur?**
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de saisie : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: rayon?**
R2TOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R2 pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de saisie : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: Rayon 2?**
DIRECT.	Sens de rotation de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	**Sens d'usinage (M3 = -)?**
R_OFFS	Etalonnage du rayon: Décalage de l'outil entre le centre de la tige et le centre de l'outil. Configuration par défaut : Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	**Décalage outil : Rayon?**
L_OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage supplémentaire de l'outil par rapport au **offsetToolAxis**, entre l'arête supérieure du stylet et l'arête inférieure de l'outil. Configuration par défaut : 0	**Décalage outil : Longueur?**
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil **L** pour la détection de rupture Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de saisie : 0 à 3,2767 mm	**Tolérance de rupture: longueur?**
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage de saisie : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture: rayon?**

Editer les tableaux d'outils

Le tableau d'outils qui permet d'exécuter le programme s'appelle TOOL.T et doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**.

Attribuez un autre nom de fichier de votre choix, avec l'extension T, aux tableaux d'outils que vous souhaitez archiver ou utiliser pour le test de programme. Pour les modes **Test de programme** et **Programmation**, la TNC utilise également par défaut le tableau d'outils TOOL.T. Pour éditer, appuyez sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS** en mode **Test de programme**.



Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T :

- Sélectionner un mode machine au choix

- Sélectionner le tableau d'outils: Appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Mettre la softkey **EDITER** sur **ON**

N'afficher que certains types d'outils (réglage de filtre)

- Appuyer sur la softkey **Filtre tableaux** (quatrième barre de softkeys)
- Choisir le type d'outil de votre choix par softkey : La TNC affiche uniquement les outils du type sélectionné.
- Supprimer le filtre : Appuyez sur la softkey **AFFICHER TOUS**.

Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Masquer ou classer les colonnes du tableau d'outils

Vous pouvez adapter la représentation du tableau d'outils en fonction de vos besoins. Vous pouvez masquer les colonnes que vous n'avez pas besoin d'afficher :

- Appuyer sur la softkey **MASQUER / CLASSER COLONNES** (quatrième barre de softkeys)
- Sélectionner le nom de la colonne avec la touche fléchée
- Appuyer sur la softkey MASQUER COLONNE pour faire disparaitre la colonne de l'affichage du tableau

Vous pouvez également modifier l'ordre dans lequel les colonnes sont affichées :

- Le champ de dialogue "Décaler avant:" vous permet de modifier l'ordre d'affichage dans les colonnes du tableau. L'entrée sélectionnée dans **Colonnes disponibles** passe alors avant cette colonne.

Vous pouvez naviguer dans le formulaire avec une souris connectée ou avec le clavier de la TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :

La fonction **Fixer le nombre de colonnes** vous permet de définir le nombre de colonnes (0-3) que vous souhaitez fixer dans la marge de gauche de l'écran. Ces colonnes restent alors affichées, même si vous naviguez vers la droite du tableau.

Ouvrir d'autres tableaux d'outils au choix

- Sélectionner le mode **Programmation**

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionnez un fichier ou introduisez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche **ENT** ou avec la softkey **SELECT.**.

Si vous avez ouvert un tableau d'outils pour l'éditer, vous pouvez vous servir des touches fléchées ou des softkeys pour déplacer la surbrillance dans le tableau à la position de votre choix. A n'importe quelle position, vous pouvez remplacer les valeurs mémorisées ou introduire de nouvelles valeurs. Autres fonctions d'édition : voir tableau suivant.

Fonctions d'édition pour les tabeauxd'outils	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Rechercher un texte ou un nombre	RECHERCHE
Saut au début de la ligne	DEBUT LIGNE
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE
Copier le champ en surbrillance	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié	INSERER VALEUR COPIEE
Ajouter le nombre de lignes possibles (outils) en fin de tableau	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
Insérer une ligne avec un numéro d'outil qu'il est possible d'entrer	INSERER LIGNE
Effacer la ligne (outil) actuelle	EFFACER LIGNE
Trier les outils en fonction du contenu d''une colonne que l'on peut choisir	TRIER
Afficher tous les forets du tableau d'outils	FORET
Afficher toutes les fraises du tableau d'outils	FRAISE
Afficher tous les tarauds / toutes les fraises à fileter du tableau d'outils	TARAUD FRAISE A FILETER
Afficher tous les palpeurs du tableau d'outils	SYSTEME DE PALPAGE

Ouvrir d'autres tableaux d'outils de votre choix

- Appeler le gestionnaire de fichiers et sélectionner un fichier d'un autre type, p. ex. un programme d'usinage

Importer un tableau d'outils

Le constructeur de la machine peut adapter la fonction **IMPORTER TABLEAU**. Consultez le manuel de votre machine !

Si vous exportez un tableau d'outils d'une iTNC 530 et que vous l'importez sur une TNC 640, vous devez d'abord adapter le format et le contenu avant de pouvoir utiliser le tableau d'outils. Vous pouvez procéder à l'adaptation du tableau d'outils facilement sur la TNC 640 grâce à la fonction **Importer tableau**. La TNC convertit le contenu du tableau d'outils importé dans un format adapté à la TNC 640 et mémorise les modifications dans le fichier sélectionné. Tenez compte de la procédure suivante :

- Mémorisez le tableau d'outils de l'iTNC 530 dans le répertoire **TNC:\table**
- Sélectionnez le mode programmation
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Déplacez la surbrillance sur tableau d'outils que vous souhaitez importer
- Appuyez sur la softkey **Autres fonctions**
- Commutez la barre de softkeys
- Sélectionner la softkey **IMPORTER TABLEAU** : la TNC demande si le tableau d'outils choisi doit être écrasé
- Ne pas écraser le fichier : Appuyer sur la softkey **ANNULER** ou
- écraser le fichier : appuyer sur la softkey **OK**.
- Ouvrez le tableau converti et vérifiez le contenu

Les caractères suivants sont permis dans la colonne **Nom** du tableau d'outils : "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._“" Lors de l'importation, la TNC change la virgule par un point dans le nom d'outils.

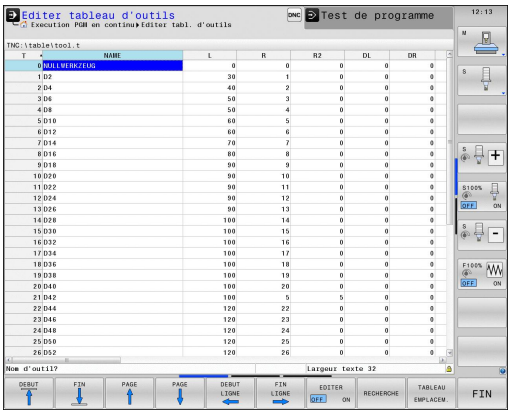
La TNC écrase le tableau d'outils choisi lors de l'exécution de la fonction **IMPORTER TABLEAU**. Avant d'importer un fichier, assurez-vous d'avoir sauvegardé l'original de votre tableau d'outils, afin d'éviter des pertes de données.

La copie des tableaux d'outils à l'aide du gestionnaire de fichiers de la TNC est décrite au paragraphe "Gestionnaire de fichiers" (voir "Copier un tableau", Page 115).

Lors de l'importation de tableaux d'outils de l'iTNC 530, tous les types d'outils disponibles sont importés avec le type d'outil correspondant. Les types d'outils qui ne sont pas disponibles sont importés comme type 0 (FRAISE). Vérifiez le tableau d'outils après l'importation.

Tableau d'emplacements pour changeur d'outils

Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine !



Il vous faut un tableau d'emplacements pour le changeur automatique d'outils. Le tableau d'emplacements sert à gérer l'attribution des places du changeur d'outils. Le tableau d'emplacements se trouve dans le répertoire **TNC:\TABLE**. Le constructeur de la machine peut modifier le nom, l'accès et le contenu du tableau d'emplacements. Le cas échéant, vous pouvez aussi sélectionner différents affichages avec les softkeys du menu **FILTRE TABLEAU**.

Editer un tableau d'emplacements en mode Exécution de programme

- Sélectionner le tableau d'outils: Appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Sélectionner le tableau d'emplacements: Appuyer sur la softkey **TABLEAU EMPLACEMENTS**

- Il peut s'avérer inutile ou impossible de mettre la softkey **EDITER** sur **ON** sur votre machine : Consultez le manuel de la machine !

Sélectionner le tableau d'emplacements en mode Programmation

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers.
- Afficher la sélection des types de fichiers : Appuyez sur la softkey **AFFICHER TOUS**
- Sélectionnez un fichier ou entrez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche **ENT** ou avec la softkey **SELECT.**.

Abrév.	Données	Dialogue
P	Numéro d'emplacement de l'outil dans le magasin	-
T	Numéro d'outil	**Numéro d'outil?**
RSV	Réservation d'emplacements pour magasin à plateau	**Réserv.emplac.: Oui=ENT/Non = NOENT**
ST	L'outil est un outil spécial (**ST** : de l'angl. **S**pecial **T**ool = outil spécial) ; si votre outil spécial occupe plusieurs places avant et après sa place, vous devez bloquer l'emplacement correspondant dans la colonne L (état L)	**Outil spécial?**
F	Remettre l'outil toujours au même emplacement dans le magasin (**F** : de l'angl. **F**ixed = fixe)	**Emplacmnt défini? Oui = ENT / Non = NO ENT**
L	Bloquer l'emplacement (**L** : de l'angl. **L**ocked = bloqué, voir également colonne ST)	**Emplac. bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT**
DOC	Affichage du commentaire sur l'outil à partir de TOOL.T	-
PLC	Information concernant cet emplacement d'outil et devant être transmise au PLC	**Etat PLC?**
P1 ... P5	La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Valeur?**
PTYP	Type d'outil La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Type outil pour tableau emplacements?**
LOCKED_ABOVE	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement supérieur	**Bloquer l'emplacement supérieur?**
LOCKED_BELOW	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement inférieur	**Bloquer emplacement inférieur?**
LOCKED_LEFT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de gauche	**Bloquer l'emplacement de gauche?**
LOCKED_RIGHT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de droite	**Bloquer l'emplacement de droite?**

Fonctions d'édition pour tableaux d'emplacements	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Annuler le tableau d'emplacements	ANNULER TABLEAU EMPLACMNT
Annuler la colonne numéro d'outil T	RESET COLONNE T
Saut en début de la ligne	DEBUT LIGNE
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE
Simuler le changement d'outil	CHANGEM. OUTIL SIMULE
Sélectionner l'outil dans le tableau d'outils : la TNC affiche le contenu du tableau d'outils. Sélectionner l'outil avec les touches fléchées, le valider dans le tableau d'emplacements avec la softkey **OK**	SELECTION
Editer le champ actuel	EDITER CHAMP ACTUEL
Trier les vues	TRIER

Le constructeur de la machine définit les fonctions, les propriétés et la désignation des différents filtres d'affichage. Consultez le manuel de votre machine !

Appeler les données d'outils

Vous programmez un appel d'outil TOOL CALL dans le programme d'usinage avec les données suivantes :

- Sélectionner l'appel d'outil avec la touche **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Numéro d'outil** : Introduire le numéro ou le nom de l'outil. Vous avez défini au préalable l'outil dans une séquence **G99** ou dans le tableau d'outils. La softkey **Nom d'outil** vous permet d'entrer un nom et la softkey **QS** un paramètre string. La TNC met automatiquement le nom d'outil entre guillemets. Vous devez au préalable affecter un nom d'outil au paramètre string. Les noms se rapportent à une entrée du tableau d'outils TOOL.T actif. Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, indiquez l'index défini dans le tableau d'outils après un point décimal. Avec la softkey **SELECT.**, vous pouvez ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous sélectionnez directement (sans avoir à indiquer son numéro ou son nom) un outil défini dans le tableau d'outils TOOL.T
- **Axe broche parallèle X/Y/Z?**: Introduire l'axe d'outil
- **Vitesse de rotation broche S**: Entrer la vitesse de rotation S en tours par minute (tour/min). Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètres par minute (m/min). Pour cela, appuyez sur la softkey **VC**.
- **Avance F** : L'avance (en mm/min ou 0,1 inch/min) agit tant que vous ne définissez pas de nouvelle avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence **T**.
- **Surépaisseur longueur d'outil DL**: Valeur Delta pour la longueur d'outil
- **Surépaisseur rayon d'outil DR**: Valeur Delta pour le rayon d'outil
- **Surépaisseur rayon d'outil DR2** : Valeur Delta pour le rayon d'outil 2

Lorsque vous ouvrez la fenêtre auxiliaire pour sélectionner un outil, la TNC fait apparaître en vert tous les outils disponibles dans le magasin d'outils.

Vous pouvez également effectuer une recherche d'outil dans la fenêtre auxiliaire. Pour cela, appuyez sur la softkey **RECHERCHER** et entrez le numéro ou le nom d'outil. La softkey **OK** vous permet de reprendre l'outil dans le dialogue.

Exemple : appel d'outil

L'outil numéro 5 est appelé dans l'axe d'outil Z avec une vitesse de rotation broche de 2500 tours/min et une avance de 350 mm/min. La surépaisseur de longueur d'outil est 0,2 mm, celle du rayon d'outil 2 est 0,05 mm, la surépaisseur négative du rayon d'outil est de 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

Le **D** devant **L**, **R** et **R2** signifie valeur Delta.

Présélection d'outils

La présélection d'outils est une fonction qui dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Quand vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous sélectionnez, avec la séquence **G51** l'outil suivant à utiliser. Pour cela, vous introduisez le numéro de l'outil, ou un paramètre Q, ou encore un nom d'outil entre guillemets.

Changement d'outil automatique

Changement d'outil automatique

Le changement d'outil est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine !

Avec le changement automatique, l'exécution du programme n'est pas interrompue. Lors d'un appel d'outil avec **T** la TNC remplace l'outil par un autre outil du magasin d'outils.

Changement d'outil automatique en cas de dépassement de la durée d'utilisation: M101

M101 est une fonction dépendant de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Après une durée prédéterminée, la TNC peut remplacer l'outil par un outil jumeau et poursuivre l'usinage avec ce dernier. Pour cela, programmez la fonction auxiliaire **M101**. Vous pouvez annuler l'effet de **M101** avec **M102**.

Dans la colonne **TIME2** du tableau d'outils, introduisez le temps d'utilisation de l'outil après lequel l'usinage doit se poursuivre avec une outil jumeau. Dans la colonne **CUR_TIME**, la TNC affiche le temps d'utilisation courant de l'outil. Si le temps d'utilisation courant dépasse la valeur de la colonne **TIME2**, l'outil est remplacé par l'outil jumeau au prochain endroit possible du programme, et ceci dans un délai d'une minute au maximum. Le remplacement a lieu seulement après l'exécution de la séquence CN.

La TNC exécute le changement d'outil automatique à un emplacement propice dans le programme. Le changement automatique d'outils n'est pas exécuté :

- pendant l'exécution des cycles d'usinage
- lorsqu'une correction de rayon d'outil est active (**RR**/**RL**)
- directement après une fonction d'approche **APPR**
- directement avant une fonction de départ **DEP**
- directement avant ou après **CHF** et **RND**
- pendant l'exécution de macros
- pendant l'exécution d'un changement d'outil
- directement après **TOOL CALL** ou **TOOL DEF**
- pendant l'exécution des cycles SL

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Désactiver le changement automatique d'outils avec **M102** lorsque vous souhaitez travailler avec des outils spéciaux (p. ex. fraise à disque), car la TNC commence toujours par dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil de la pièce.

Le temps d'usinage qui dépend du programme CN peut être plus important à cause de la vérification du temps d'usinage et du calcul du changement d'outils automatique. A ce sujet, vous pouvez avoir une influence avec l'élément d'introduction optionnel **BT** (Block Tolerance).

Lorsque vous introduisez la fonction **M101**, la TNC poursuit le dialogue avec la question **BT**. Vous définissez alors le nombre de séquences CN (1 - 100), qui permettent de retarder le changement d'outils automatique. La durée qui en découle, avec laquelle le changement d'outils est retardé, dépend du contenu des séquences CN (p. ex. avance, déplacement). Si vous ne définissez pas **BT**, la TNC utilise la valeur 1 ou une valeur standard définie par le constructeur de la machine.

Plus vous augmentez la valeur **BT**, moins l'augmentation de la durée d'usinage sera influencée par **M101**. Dans ce cas, il faut savoir que le changement d'outils automatique aura lieu plus tard!

Pour calculer une valeur appropriée pour **BT**, utilisez la formule **BT = 10 : Temps d'usinage moyen d'une séquence CN en secondes**. Arrondissez à un résultat impaire. Si la valeur calculée est supérieure à 100, introduisez la valeur maximale de 100.

Si vous souhaitez réinitialiser la durée d'utilisation d'un outil (par exemple, après un changement de plaque de coupe), entrez la valeur 0 dans la colonne CUR_TIME.

La fonction **M101** n'est pas disponible pour les outils tournants ni dans le mode tournage.

Conditions requises pour les séquences CN avec vecteurs normaux de surface et correction 3D

Le rayon actif (**R** + **DR**) de l'outil jumeau ne doit pas différer du rayon de l'outil d'origine. Vous introduisez la valeur delta (**DR**) soit dans le tableau d'outils, soit dans la séquence **T**. En cas de différence, la TNC indique un message d'erreur et ne remplace pas l'outil. Le message est caché avec la fonction **M107** et réactivé avec **M108**.

Test d'utilisation d'outils

La fonction de test d'utilisation d'outils doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

La fonction Test d'utilisation des outils n'est pas disponible pour les outils de tournage.

Pour pouvoir exécuter un test d'utilisation d'outils, il faut que les fichiers d'utilisation des outils suivants aient été générés : Page 563

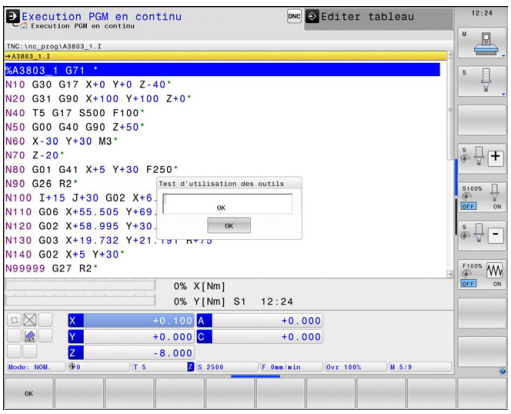
Le programme en dialogue Texte claire à vérifier doit être complètement simulé en mode **Test de programme** ou être complètement exécuté dans les modes **Exécution de programme pas à pas/Exécution de programme en continu**.

Utiliser le Test d'utilisation des outils

Avec les softkey **Utilisation d'outils** et **Test d'utilisation des outils**, vous pouvez vérifier avant le démarrage du programme en mode Exécution de programme si les outils choisis sont disponibles et si leur durée d'utilisation est suffisante. La TNC compare les valeurs effectives de durée d'utilisation du tableau d'outils avec les valeurs nominales du fichier d'utilisation d'outils.

Lorsque vous appuyez sur la softkey **Test d'utilisation d'outils**, la TNC affiche le résultat du test d'utilisation d'outils dans une fenêtre auxiliaire. Fermer la fenêtre auxiliaire avec la touche ENT.

La TNC mémorise la durée d'utilisation des outils dans un fichier à part portant l'extension **pgmname.H.T.DEP**. Ce fichier n'est visible que si le paramètre machin **CfgPgmMgt/dependentFiles** est réglé sur **MANUEL**. Le fichier d'utilisation d'outils contient les informations suivantes :



Colonne	Signification
TOKEN	■ **TOOL** : durée d'utilisation d'outil pour chaque **TOOL CALL**. Les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TTOTAL** : durée d'utilisation totale d'un outil ■ **STOTAL** : appel d'un sous-programme ; les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TIMETOTAL** : Le temps d'usinage total du programme CN est entré dans la colonne **WTIME**. Dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès du programme CN concerné. La colonne **TIME** contient la somme de toutes les lignes **TIME** (temps d'avance sans les déplacements en avance rapide). La TNC met à 0 toutes les autres colonnes ■ **TOOLFILE** : Dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès au tableau d'outils que vous avez utilisé pour le test du programme. Lors du test d'utilisation d'outils, la TNC peut ainsi déterminer si vous avez exécuté le test du programme avec TOOL.T
TNR	Numéro d'outil (**-1**: aucun outil encore remplacé)
IDX	Indice d'outil
NAME	Nom d'outil du tableau
TIME	Temps d'utilisation des outils en secondes (temps d'avance sans les déplacements en avance rapide).
WTIME	Durée d'utilisation de l'outil en secondes (durée d'utilisation totale entre deux changements d'outils)
RAD	**Rayon d'outil R** + **Surépaisseur rayon d'outil DR** du tableau d'outils Unité: [mm]
BLOCK	Numéro de séquence dans laquelle la séquence **TOOL CALL** a été programmée
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: chemin d'accès au programme principal ou au sous-programme ■ **TOKEN** = **STOTAL** : chemin d'accès au sous-programme
T	Numéro d'outil avec indice d'outil
OVRMAX	Valeur maximale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur 100 (%) lors du test de programme

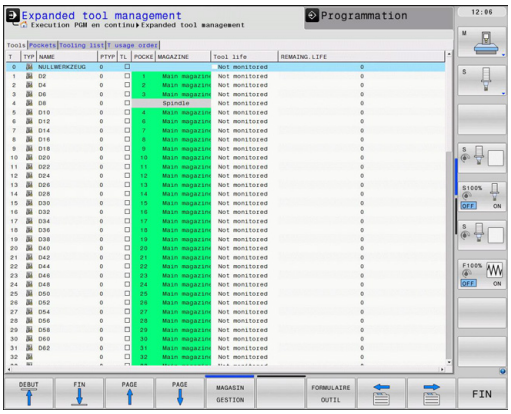
Colonne	Signification
OVRMIN	Valeur minimale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur -1 lors du test de programme
NAMEPROG	■ 0 : le numéro d'outil est programmé ■ 1 : le nom d'outil est programmé

Deux possibilités sont disponibles pour le test d'utilisation des outils d'un fichier de palettes :

- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de palette : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils pour toute la palette.
- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de programme : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils uniquement pour le programme sélectionné.

Gestionnaire d'outils (option de logiciel)

Le gestionnaire d'outils est une fonction dépendant de la machine qui peut être partiellement ou complètement désactivée. L'étendue précise des fonctions est définie par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine !



Le constructeur de votre machine peut utiliser le gestionnaire d'outils pour proposer diverses fonctions relatives à la manipulation des outils. Exemples :

- Représentation claire et personnalisable, si vous le souhaitez, des données d'outils dans des formulaires
- Identification diverse des différentes données d'outils dans la nouvelle disposition du tableau
- Affichage mixte des données du tableau d'outils et du tableau d'emplacements
- Possibilité d'un tri rapide de toutes les données d'outils par clique de souris
- Utilisation d'outils graphiques, p. ex., couleurs différentes pour l'état de l'outil et celui du magasin
- Disponibilité d'une liste de tous les outils d'un programme donné
- Disponibilité de la chronologie d'utilisation de tous les outils spécifiques à un programme
- Copier et insérer toutes les données d'outils concernant un outil
- Affichage graphique du type d'outil dans le tableau et dans le formulaire de données d'outils

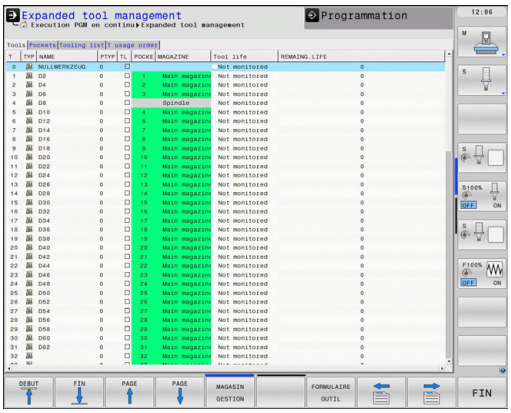
Appeler le gestionnaire d'outils

La manière d'appeler le gestionnaire d'outils peut être différente de celle décrite ci-après. Consultez le manuel de votre machine !

- Sélectionner le tableau d'outils: Appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner la softkey **Gestionnaire d'outils** : La TNC passe dans la vue tabellaire (voir la figure à droite).



Dans le nouvel affichage, la TNC présente toutes les informations des outils au moyen des quatre onglets suivants :

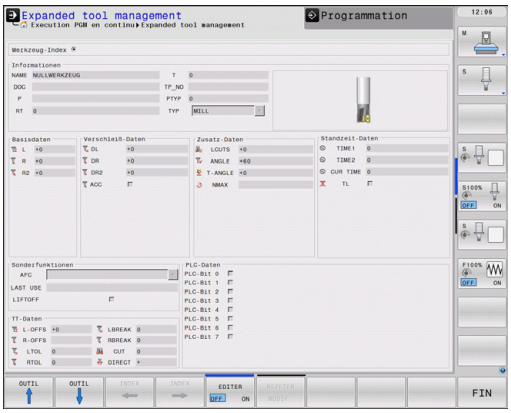
- **Outils** : Informations spécifiques aux outils
- **Emplacements** : Informations spécifiques aux emplacements
- **Liste équipement** : Liste de tous les outils du programme CN sélectionné en mode Exécution de programme (seulement si vous avez déjà créé un fichier d'utilisation d'outils, voir "Test d'utilisation d'outils", Page 183)
- **Chrono.util. T**: Liste indiquant l'ordre de tous les outils qui sont à changer dans le programme sélectionné en mode Exécution de programme (seulement si vous avez déjà créé un fichier d'utilisation d'outils, voir "Test d'utilisation d'outils", Page 183)

Vous ne pouvez éditer les données d'outils que dans les formulaires qui sont activés sous l'action de la softkey **FORMULAIRE OUTIL** ou de la touche **ENT** pour l'outil actuellement en surbrillance.

Si vous travaillez sur le gestionnaire d'outils sans souris, vous pouvez aussi activer ou désactiver, avec la touche"-/+", les fonctions qui ont été cochées.

Utiliser le gestionnaire d'outils

Les actions dans le gestionnaire d'outils sont possibles aussi bien avec la souris qu'avec le softkeys :

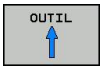
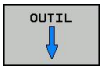


Fonctions d'édition pour le gestionnaire d'outils	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Formulaire d'outils permettant d'appeler un outil en surbrillance ou un emplacement de magasin. Fonction alternative : appuyer sur la touche **ENT**	FORMULAIRE OUTIL
Passer à l'onglet suivant : **Outils**, **Emplacements**, **Liste équipement**, **Chrono. util. T**	
Fonction de recherche : la fonction de recherche permet de sélectionner la colonne à rechercher et ensuite le terme de recherche au moyen d'une liste ou en sélectionnant le terme de recherche	RECHERCHE
Afficher les colonnes des outils programmés (si l'onglet **Emplacts** est actif)	PROG. WZ AFFICHER MASQUER
Définir les configurations : ■ **TRIER COLONNE** actif : Un clic de souris sur l'entête de colonne permet de trier son contenu ■ **DECALER CLONNE** actif : Une colonne peut être décalée avec un glisser-déposer	COLONNE TRIER DECALER
Réinitialiser l'état initial des réglages modifiés manuellement (colonnes décalées)	RESET PARAME TRAGES

Vous pouvez aussi utiliser la souris pour exécuter les fonctions suivantes :

- Fonction de tri : en cliquant l'en-tête de la colonne, la TNC trie les données dans un ordre croissant ou décroissant (dépend de la configuration active)
- Décaler une colonne : en cliquant l'en-tête de la colonne, et en maintenant la touche de la souris enfoncée, vous pouvez déplacer la colonne concernée. Vous positionnez ainsi les colonnes comme bon vous semble. La TNC ne mémorise pas la disposition actuelle des colonnes lorsque vous quittez le gestionnaire d'outils (dépend de la configuration active)
- Afficher les informations complémentaires dans l'affichage de formulaire : la TNC affiche les textes d'aide après que vous ayez commuté la softkey **EDITER ON/OFF** sur **ON**, que vous ayez déplacé le curseur de la souris sur un champ de saisie actif et l'ayez laissé immobile pendant une seconde

Les fonctions suivantes sont disponibles avec un formulaire actif :

Fonctions d'édition pour l'affichage de formulaire	Softkey
Choisir les données d'outils de l'outil précédent	
Choisir les données d'outils de l'outil suivant	
Choisir l'index de l'outil précédent (seulement actif si l'indexation est active)	
Choisir l'index de l'outil suivant (seulement actif si l'indexation est active)	
Annuler les modifications que vous avez faites depuis l'appel du formulaire (fonction Undo)	
Ajouter une ligne (index d'outil) (2ème barre de softkeys)	
Effacer une ligne (index d'outil) (2ème barre de softkeys)	
Copier les données de l'outil sélectionné (2ème barre de softkeys)	
Insérer les données d'outils copiées dans l'outil sélectionné (2ème barre de softkeys)	

Importer données d'outils

Cette fonction permet d'importer facilement des données d'outils, p. ex. des données issues d'un banc de préréglage. Le fichier à importer doit être au format CSV **c**omma **s**eparated **v**alue). Le format de fichier **CSV** décrit la structure d'un fichier texte pour l'échange simplifié de données structurées. Le fichier d'importation doit posséder la structure suivante :

- **Ligne 1** : Les noms de colonnes doivent être définis dans la première ligne. Les lignes suivantes recevront les données définies. Les noms de colonnes doivent être séparés par une virgule.
- **Autres lignes** : Les autres lignes contiennent les données que vous souhaitez importer dans le tableau d'outils. L'ordre des données doit respecter l'ordre des noms des colonnes indiqués dans la ligne 1. Les données doivent être séparées par des virgules, les valeurs décimales doivent avoir un point décimal.

Lors de l'importation, procédez de la manière suivante :

- Copier le tableau d'outils dans le répertoire **TNC:\systems \tooltab** du disque dur de la TNC.
- Démarrer la gestion d'outils avancée
- Sélectionner la softkey **IMPORT OUTIL** dans la gestion d'outil : la TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec les fichiers CSV qui sont mémorisés dans le répertoire **TNC:\systems\tooltab**.
- Sélectionner le fichier à importer avec les touches fléchées ou la souris, confirmer avec la touche **ENT** : la TNC affiche le contenu du fichier CSV dans une fenêtre auxiliaire.
- Démarrer la procédure d'importation avec la softkey **START**.

- Le fichier CSV à importer doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\system\tooltab**.
- Si vous importez des données d'outils dans des outils dont les numéros sont enregistrés dans le tableau d'emplacements, la TNC délivre un message d'erreur. Il est possible de choisir si vous voulez ignorer ce jeu de données ou si vous souhaitez ajouter un nouvel outil. La TNC ajoute un nouvel outil dans la première ligne vide du tableau d'outils.
- Veillez à ce que les désignations des colonnes soit indiquées correctement voir "Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166.
- Vous pouvez importer de nombreuses données d'outils, chaque jeu ne doit pas comporter toutes les colonnes (ou données) du tableau d'outils.
- L'ordre des noms de colonnes peut être quelconque, les données doivent correspondre à l'ordre défini.

Exemple de fichier d'importation :

T,L,R,DL,DR	Ligne 1 avec les noms de colonnes
4,125.995,7.995,0,0	Ligne 2 avec les données d'outils
9,25.06,12.01,0,0	Ligne 3 avec les données d'outils
28,196.981,35,0,0	Ligne 4 avec les données d'outils

Exporter données d'outils

Cette fonction permet d'exporter facilement des données d'outils, p. ex. pour les transférer dans une banque de données d'outils de votre système FAO. La TNC mémorise le fichier à exporter au format CSV **c**omma **s**eparated **v**alue). Le format de fichier **CSV** décrit la structure d'un fichier texte pour l'échange simplifié de données structurées. Structure du fichier d'exportation :

- **Ligne 1** : Dans la première ligne figure les noms des colonnes de chaque donnée d'outil. Les noms des colonnes sont séparés par une virgule.
- **Autres lignes** : Toutes les lignes suivantes contiennent des données d'outils que vous avez exportées. L'ordre des données doit respecter l'ordre des noms des colonnes indiqués dans la ligne 1. Les données doivent être séparées par des virgules, les valeurs décimales doivent comporter un point décimal.

Procédure lors de l'exportation :

- Dans la gestion d'outils, marquer les données d'outils que vous souhaitez exporter avec les touches fléchées ou la souris
- Sélectionner la softkey **OUTIL EXPORT**, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire : introduire le nom du fichier CSV, confirmer avec la touche **ENT**.
- Démarrer la procédure d'exportation avec la softkey **START** : la TNC affiche l'avancement de l'exportation dans une fenêtre auxiliaire.
- Terminer la procédure d'exportation avec la touche ou la softkey **END**

La TNC mémorise systématiquement le fichier CSV à exporter dans le répertoire **TNC:\system\tooltab**.

Effacer les données d'outil marquées

Cette fonction permet d'effacer simplement les données d'outils lorsque celles-ci ne sont plus utilisées.

Procédure pour l'effacement :

- Dans la gestion d'outils, marquer les données d'outils que vous souhaitez exporter avec les touches fléchées ou la souris
- Sélectionner la softkey **Effacer OUTILS marqués**, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle se trouvent les données d'outils à effacer.
- Démarrer la procédure d'effacement avec la softkey **START** : la TNC affiche l'avancement de l'effacement dans une fenêtre auxiliaire.
- Terminer la procédure d'effacement avec la touche ou la softkey **END**

- La TNC efface toutes les données de tous les outils sélectionnés. Assurez-vous que les données d'outils ne soient plus utiles, car la fonction Undo n'existe pas.
- Vous ne pouvez pas effacer les données d'outils d'un outil mémorisé dans le tableau d'emplacement. Décharger d'abord l'outil du magasin :

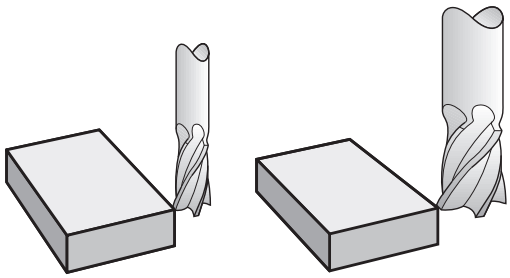
5.3 Correction d'outil

Introduction

La TNC corrige la trajectoire d'outil en tenant compte de la valeur de correction de la longueur d'outil dans l'axe de broche et du rayon d'outil dans le plan d'usinage.

Si vous créez le programme d'usinage directement sur la TNC, la correction du rayon d'outil n'est active que dans le plan d'usinage.

La TNC tient compte de cinq axes max., les axes rotatifs inclus.



Correction de longueur d'outil

La correction de longueur d'outil est active dès qu'un outil est appelé. Elle est désactivée dès lors qu'un outil avec la longueur L=0 (par exemple, **TOOL CALL 0**) est appelé.

Attention, risque de collision!

Si vous annulez une correction de longueur positive avec **T 0**, la distance entre l'outil et la pièce s'en trouve réduite.

Après un appel d'outil **T**, le déplacement programmé de l'outil dans l'axe de broche est modifié en fonction de la différence de longueur entre l'ancien et le nouvel outil.

Pour la correction de longueur, les valeurs Delta de la séquence **T** et du tableau d'outils sont prises en compte.

Valeur de correction = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ avec

L : Longueur d'outil **L** de la séquence **G99** ou du tableau d'outils

DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Surépaisseur **DL** pour la longueur de la séquence **T**

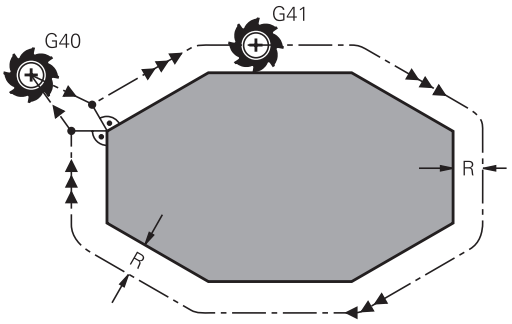
DL $_{\text{TAB}}$: Surépaisseur **DL** pour longueur du tableau d'outils

Correction de rayon d'outil

La séquence de programme pour un déplacement d'outil contient :

- **G41** ou **G42** pour une correction de rayon
- **G40** si aucune correction de rayon ne doit être appliquée

La correction de rayon est active dès qu'un outil est appelé et déplacé avec une séquence linéaire dans le plan d'usinage avec **G41** ou RR**G42**.



La TNC annule la correction de rayon dans le cas où vous :

- programmez une séquence linéaire avec **G40**
- programmez un **PGM CALL**
- sélectionnez un nouveau programme avec **PGM MGT**

Pour la correction de rayon, la TNC tient compte des valeurs Delta contenues à la fois dans la séquence **T** et dans le tableau d'outils :

Valeur de correction = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ avec

R : Rayon d'outil **R** de la séquence **G99** ou du tableau d'outils

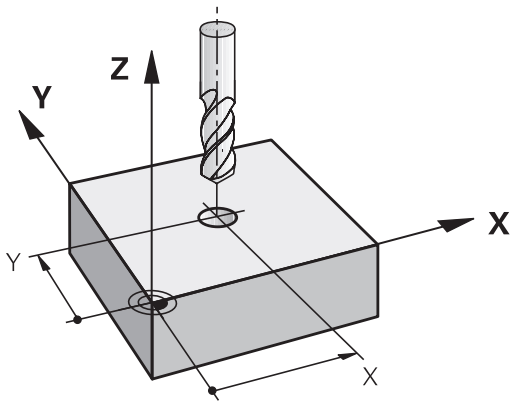
DR $_{\text{TOOL CALL}}$: Surépaisseur **DR** pour rayon de la séquence **T**

DR $_{\text{TAB}}$: Surépaisseur **DR** du rayon du tableau d'outils

Contournages sans correction de rayon : G40

Dans le plan d'usinage, le centre d'outil suit le contour programmé ou se positionne aux coordonnées programmées.

Application : perçage, prépositionnement.

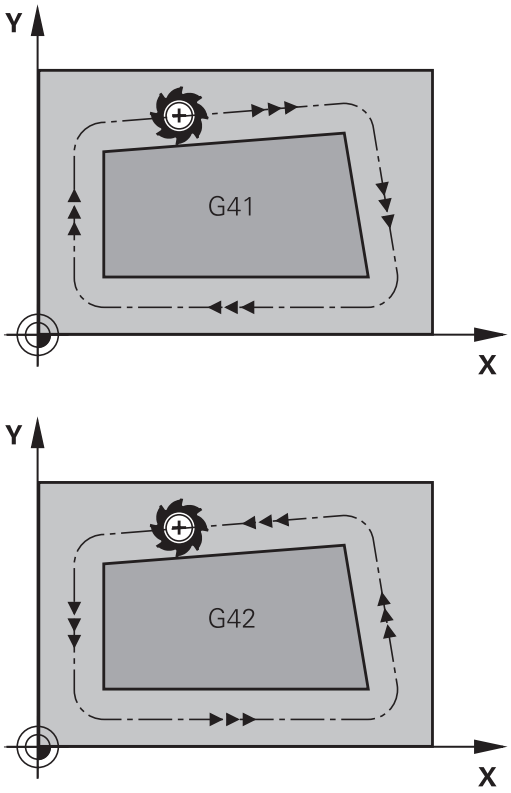


Contournages avec correction de rayon : G42 et G41

G43 : L'outil se déplace à droite du contour dans le sens de déplacement

G42 : L'outil se déplace à gauche du contour dans le sens de déplacement

La distance entre le centre de l'outil et le contour programmé correspond à la valeur du rayon de l'outil. „Droite" et „gauche" désignent la position de l'outil dans le sens du déplacement le long du contour de la pièce. voir figures.



Entre deux séquences de programme dont la correction de rayon **G43** et **G42** diffère, il doit y avoir au moins une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **G40**).

La TNC applique une correction de rayon à la fin de la séquence dans laquelle vous avez programmé la correction pour la première fois.

Lors de la première séquence avec correction de rayon **G42/G41** et lors de l'annulation avec **G40**, la TNC positionne toujours l'outil perpendiculairement au point initial ou au point final. Positionnez l'outil devant le premier point du contour ou derrière le dernier point du contour de manière à éviter que celui-ci ne soit endommagé.

Introduction de la correction de rayon

Introduisez la correction de rayon dans une séquence **G01**.

G41
- Déplacement de l'outil à gauche du contour programmé : Sélectionner la fonction G41 ou

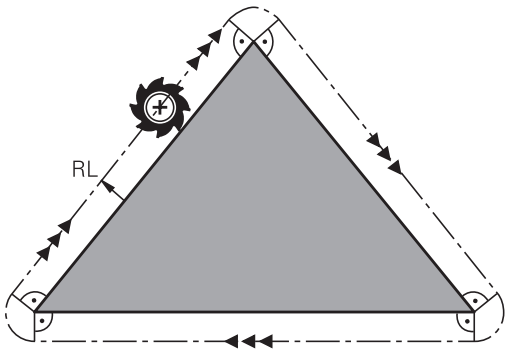
G42
- Déplacement d'outil à droite du contour programmé : Sélectionner la fonction G42 ou

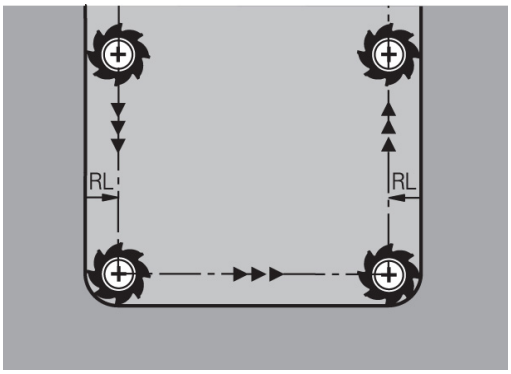
G40
- Déplacement d'outil sans correction de rayon ou annuler la correction de rayon : Sélectionner la fonction G40

END
- Terminer la séquence : Appuyer sur la touche ENT

Correction de rayon : Usinage des coins

- Coins externes :
  si vous avez programmé une correction de rayon, la TNC déplace l'outil aux coins externes en suivant un cercle de transition. Si nécessaire, la TNC réduit l'avance dans les angles externes, par exemple lors d'importants changements de direction.
- Coins internes :
  aux coins internes, TNC calcule le point d'intersection des trajectoires sur lesquelles le centre de l'outil se déplace avec correction du rayon. En partant de ce point, l'outil se déplace le long de l'élément de contour suivant. Ainsi la pièce n'est pas endommagée dans les angles internes. Par conséquent, le rayon d'outil ne peut pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.





Attention, risque de collision!

Lors de l'usinage dans les angles internes, ne définissez pas le point initial ou le point final au point d'intersection du contour car celui-ci pourrait être endommagé.

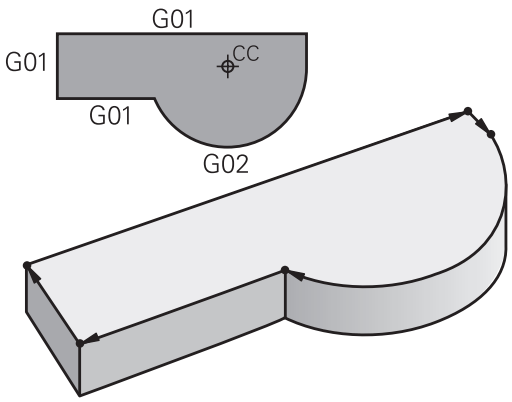
6

Programmation : programmer les contours

6.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

Le contour d'une pièce est habituellement constitué de plusieurs éléments tels que des droites et des arcs de cercles. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires de la TNC contrôlent

- l'exécution du programme, par exemple une interruption dans l'exécution du programme
- les fonctions de la machine, comme p. ex. la mise en/hors service de la broche et de l'arrosage
- le comportement de l'outil en contournage

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Vous n'entrez les étapes d'usinage qui se répètent qu'une seule fois comme sous-programme ou comme répétition de partie de programme. Si vous ne désirez exécuter une partie du programme que dans certaines conditions, vous définissez les séquences de programme dans un sous-programme. En outre, un programme d'usinage peut appeler un autre programme et l'exécuter.

La programmation avec des sous-programmes et des répétitions de parties de programme : voir "Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme", Page 251.

Programmation avec paramètres Q

Dans le programme d'usinage, les paramètres Q remplacent des valeurs numériques : A un autre endroit, une valeur numérique est affectée à un paramètre Q. Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques destinées à commander l'exécution du programme ou à décrire un contour.

A l'aide de la programmation paramétrée, vous pouvez exécuter des mesures avec un système de palpage 3D pendant l'exécution du programme.

Programmation avec des paramètres Q : voir " Programmation : paramètres Q", Page 267.

6.2 Principes de base des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage

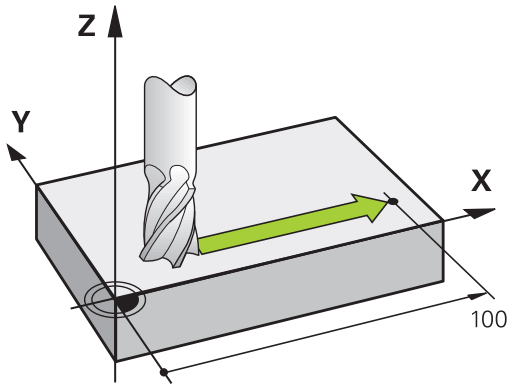
Quand vous créez un programme d'usinage, vous programmez successivement les fonctions de contournage de chaque élément du contour de la pièce. Pour cela, vous introduisez habituellement les **coordonnées des points finaux des éléments du contour** en les prélevant sur le plan. Avec les coordonnées, les données d'outils et la correction de rayon, la TNC calcule la trajectoire réelle de l'outil.

La TNC déplace simultanément tous les axes de la machine que vous avez programmés dans la séquence de contournage.

Déplacements parallèles aux axes de la machine

La séquence de programme contient une seule coordonnée : la TNC déplace l'outil parallèlement à l'axe machine programmé.

En fonction de la conception de la machine, et lors de l'usinage, c'est soit l'outil qui se déplace ou la table de la machine sur laquelle est fixée la pièce. Partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace lors de la programmation d'un contournage.



Exemple :

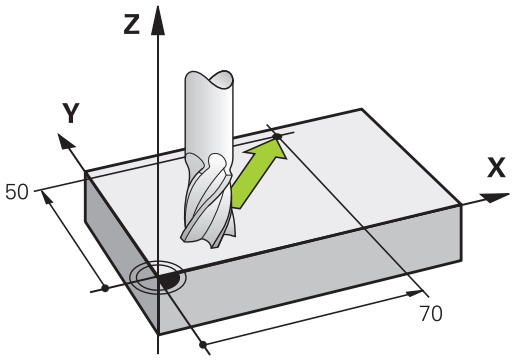
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Numéro de séquence
G00	Fonction de trajectoire "Droite en avance rapide"
X+100	Coordonnées du point final

L'outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position X=100. voir figure.

Déplacements dans les plans principaux

La séquence de programme contient deux indications de coordonnées : la TNC déplace l'outil dans le plan programmé.



Exemple

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

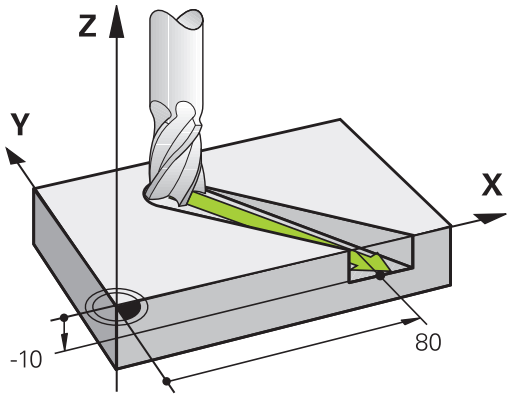
L'outil garde la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position X=70, Y=50. voir figure

Déplacement tridimensionnel

La séquence de programme contient 3 coordonnées : la TNC positionne l'outil dans l'espace jusqu'à la position programmée.

Exemple

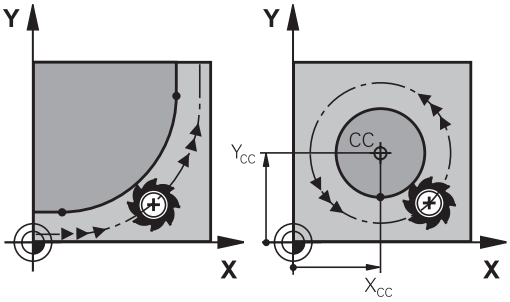
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cercles et arcs de cercle

Pour les déplacements circulaires, la TNC déplace simultanément deux axes de la machine : l'outil se déplace par rapport à la pièce sur une trajectoire circulaire. Pour les déplacements circulaires, vous pouvez introduire un centre de cercle **CC**.

Les fonctions de contournage des arcs de cercle permettent de réaliser des cercles dans les plans principaux. C'est l'axe de broche programmé dans l'appel d'outil **TOOL CALL** qui définit le plan principal :



Axe de broche	Plan principal
(G17)	**XY**, aussi UV, XY, UY
(G18)	**ZX**, aussi WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, aussi VW, YW, VZ

Les cercles qui ne sont pas définis dans des plans parallèles au plan principal sont programmés avec la fonction "Inclinaison du plan d'usinage“ (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE) ou avec les paramètres Q (voir "Principe et résumé des fonctions", Page 268).

Sens de rotation DR lors de déplacements circulaires

Pour les déplacements circulaires sans transition tangentielle à d'autres éléments du contour, introduisez le sens de rotation de la manière suivante :

Rotation dans le sens horaire : **G02/G12**
Rotation dans le sens anti-horaire : **G03/G13**

Correction de rayon

La correction de rayon doit être dans la séquence vous permettant d'aborder le premier élément du contour. Une correction de rayon ne doit pas être activée dans une séquence de trajectoire circulaire. Programmez la au préalable dans une séquence linéaire (voir "Contournage : coordonnées cartésiennes", Page 211).

Prépositionnement

Attention, risque de collision!

Au début d'un programme d'usinage, positionnez l'outil de manière à éviter que l'outil et la pièce ne soient endommagés.

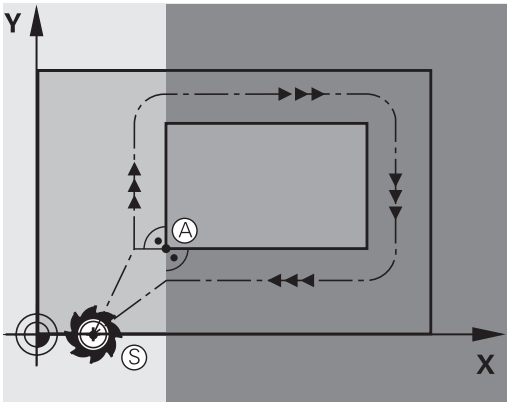
6.3 Aborder et quitter le contour

Point initial et point final

Partant du point initial, l'outil aborde le premier point de contour. Conditions requises pour le point initial :

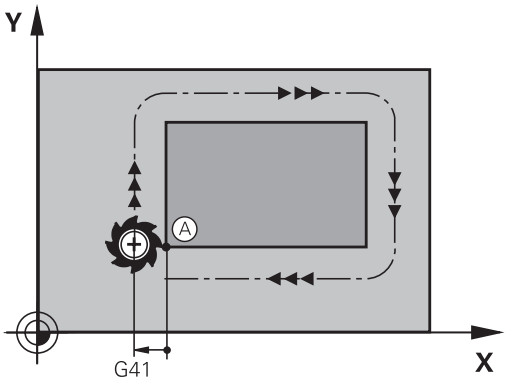
- programmé sans correction de rayon
- aucun risque de collision
- proche du premier point du contour

Figure en haut à droite :
si vous définissez le point initial dans la zone gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du premier point de contour.



Premier point du contour

Programmez une correction de rayon pour le déplacement au premier point du contour.

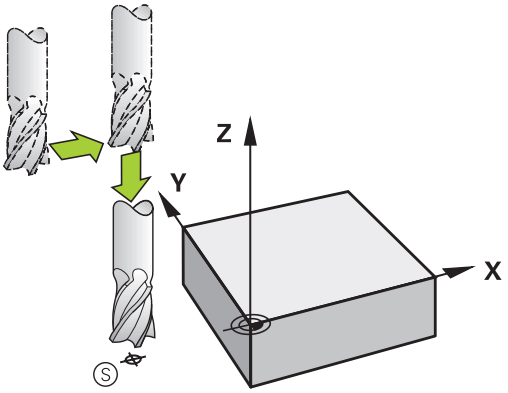


Déplacer l'outil dans l'axe de broche au point initial

Lors de l'approche du point initial, l'outil doit se déplacer dans l'axe de la broche à la profondeur d'usinage. En cas de risque de collision, aborder séparément le point initial dans l'axe de broche.

Séquences CN

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```

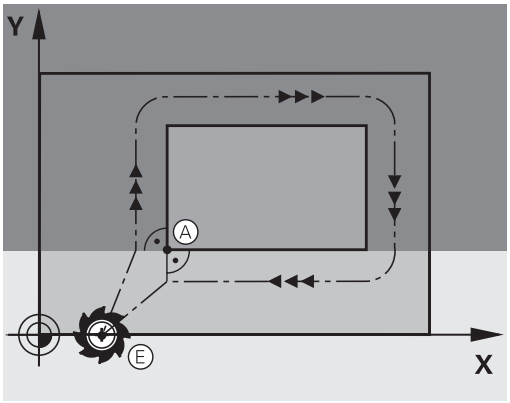


Point final

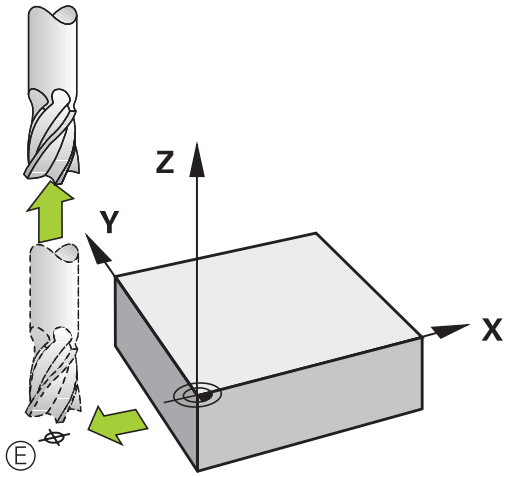
Conditions requises pour le choix du point final :

- Abordable sans risque de collision
- le point doit être proche du dernier point du contour
- Pour éviter d'endommager le contour : pour l'usinage du dernier élément de contour, le point final optimal doit être situé dans le prolongement de la trajectoire.

Figure en haut à droite :
si vous définissez le point final dans la zone gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.



Quitter le point final dans l'axe de broche :
Pour quitter le point final, programmez séparément l'axe de broche. voir figure de droite, au centre.



Séquences CN

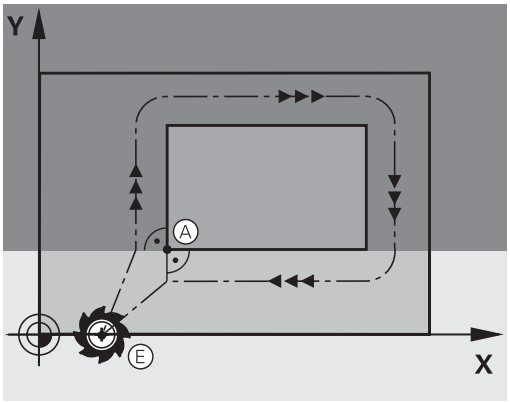
```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

Point initial et point final identiques

Si le point initial et le point final sont identiques, ne programmez pas de correction de rayon.

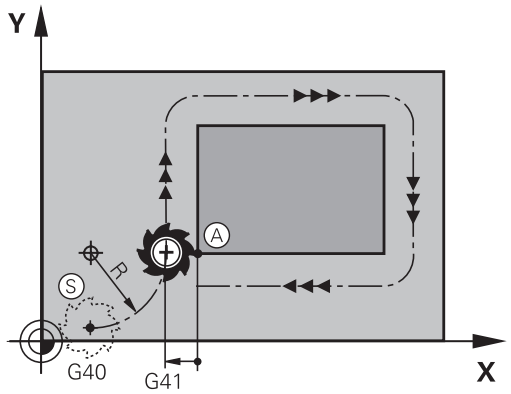
Eviter tout dommage au contour : pour l'usinage du premier et du dernier élément du contour, le point initial optimal doit être situé entre les prolongements des trajectoires d'outil.

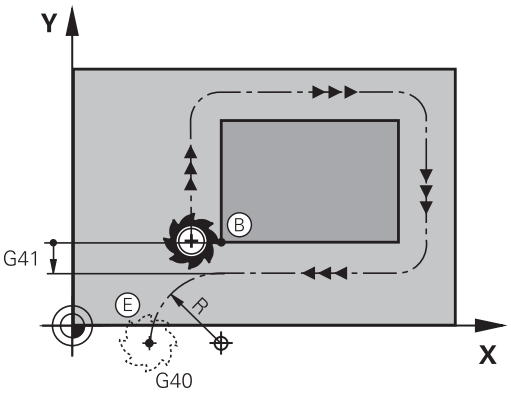
Figure en haut à droite :
si vous définissez le point final dans la zone hachurée, le contour sera endommagé lors de l'approche du premier point de contour.



Approche et sortie tangentielle

Avec **G26** (fig. de droite, au centre), vous pouvez accoster la pièce de manière tangentielle. Vous pouvez la quitter de manière tangentielle avec **G27** (fig. en bas, à droite). Cela permet d'éviter de marquer la pièce.





Point initial et point final

Le point initial et le point final sont proches respectivement du premier et du dernier point du contour, à l'extérieur de la pièce. A programmer sans correction de rayon.

Approche

- Introduire **G26** après la séquence où a été programmé le premier point du contour : c'est la première séquence avec correction de rayon **G41/G42**

Sortie

- Introduire **G27** après la séquence où a été programmé le dernier point du contour : c'est la dernière séquence avec correction de rayon **G41/G42**

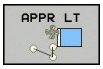
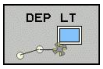
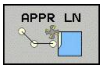
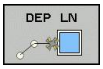
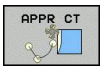
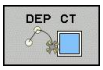
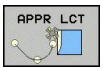
Dans **G26** et **G27**, programmez le rayon de telle sorte que la trajectoire circulaire puisse être exécutée entre le point initial et le premier point du contour ainsi qu'entre le dernier point du contour et le point final.

Exemple de séquences CN

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Point de départ
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Premier point du contour
N70 G26 R5 *	Approche tangentielle avec rayon R = 5 mm
. . .	
PROGRAMMER LES ÉLÉMENTS DU CONTOUR	
. . .	Dernier point du contour
N210 G27 R5 *	Sortie tangentielle avec rayon R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Point final

Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour

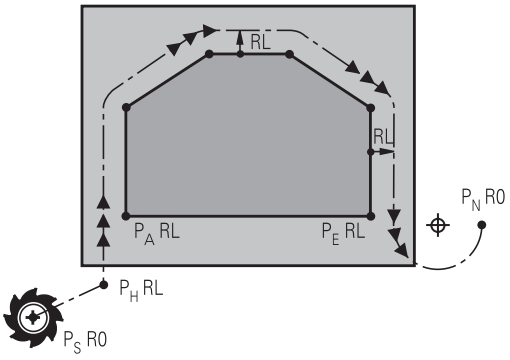
Les fonctions **APPR** (en anglais approach = approche) et **DEP** (en anglais departure = départ) sont activées avec la touche **APPR/DEP**. Les formes de contour suivantes peuvent être sélectionnées par softkeys :

Fonction	Approche	Sortie
Droite tangente		
Droite perpendiculaire au point du contour		
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel		
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour, approche et sortie vers un point auxiliaire à l'extérieur du contour, sur un segment de droite avec raccordement tangentiel		

Accoster et quitter sur une trajectoire hélicoïdale

En accostant et en quittant sur une trajectoire hélicoïdale (hélice), l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour avec une trajectoire circulaire tangentielle. Pour cela, utilisez la fonction **APPR CT** ou **DEP CT**.

Positions importantes en approche et en sortie



- Point initial PS
  Programmez cette position immédiatement avant la séquence APPR. P_S est situé à l'extérieur du contour et est abordé sans correction de rayon (R0).
- Pour certaines formes de contours, l'approche et la sortie du contour passent par un point auxiliaire P_H que la TNC calcule à partir des données figurant dans les séquences APPR et DEP. La TNC déplace l'outil de la position actuelle au point auxiliaire P_H avec la dernière avance programmée. Si vous avez programmé **FMAX** (avance rapide) dans la dernière séquence de positionnement avant la fonction d'approche, la TNC accoste également le point auxiliaire P_H en avance rapide
- Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E
  Vous programmez le premier point du contour P_A dans la séquence APPR, et le dernier point de contour P_E avec une fonction de contournage de votre choix. Si la séquence APPR contient aussi la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil d'abord dans le plan d'usinage à P_H, puis dans l'axe d'outil à la profondeur programmée.
- Point final P_N
  La position P_N est située en dehors du contour et dépend des données de la séquence DEP. Si DEP contient également la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_H, puis dans l'axe d'outil à la hauteur programmée.

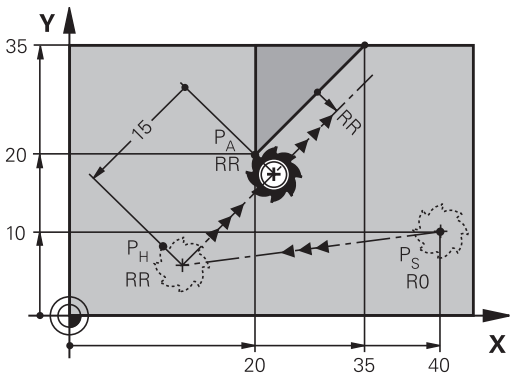
Abréviation	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition douce, continue)
N	normale (perpendiculaire)

Lors du déplacement de la position courante au point auxiliaire P_H, la TNC ne contrôle pas si le contour peut être endommagé. Vérifiez-le avec le test graphique!

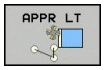
Avec les fonctions APPR LT, APPR LN et APPR CT, la TNC déplace l'outil de la position initiale au point auxiliaire P_H avec la dernière avance/avance rapide programmée. Avec APPR LCT, la TNC déplace l'outil du point auxiliaire P_H avec l'avance programmée dans la séquence APPR. Si aucune avance n'a été programmée avant la séquence d'approche, la TNC délivre un message d'erreur.

Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil accoste le premier point du contour P_A sur une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H est à une distance **LEN** du premier point du contour P_A.



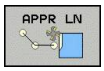
- Fonction de contournage au choix: Aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LT** :



- Coordonnées du premier point du contour P_A
- **LEN**: Distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point du contour P_A
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN

- Fonction de contournage au choix: Aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LN** :

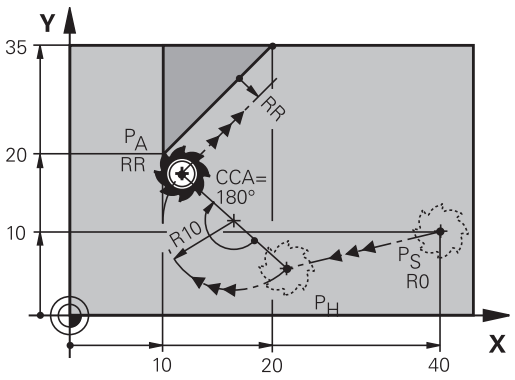


- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Longueur: Ecart par rapport au point auxiliaire P_H. Introduire **LEN** toujours en positif!
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

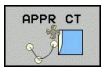
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. En partant de là, le premier point du contour PA est accosté avec une trajectoire circulaire tangente au premier élément.

La trajectoire circulaire de P_H à P_A est définie par le rayon R et l'angle au centre **CCA**. Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend du sens d'usinage du premier élément.



- Fonction de contournage au choix: Aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR CT** :



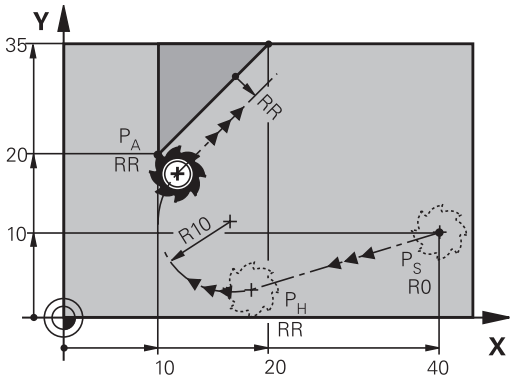
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - Approche du côté de la correction d'outil : Entrer R toujours en positif.
  - Aborder à partir du côté de la pièce : Entrer R toujours en négatif.
- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
  - CCA doit toujours être positif.
  - Valeur d'introduction max. 360°
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT

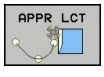
La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est identique sur toute la trajectoire de la séquence d'approche (trajet P_S – P_A).

Si vous avez programmé, dans la séquence d'approche, les trois coordonnées des axes principaux X, Y et Z, la TNC effectue un déplacement simultané sur les trois axes de la position définie avant la séquence APPR au point auxiliaire PH, puis un déplacement dans le plan d'usinage de P_H à P_A.

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite P_S – P_H ainsi qu'au premier élément du contour. Ainsi elle est définie clairement par le rayon R.



- Fonction de contournage au choix: Aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LCT** :

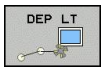


- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

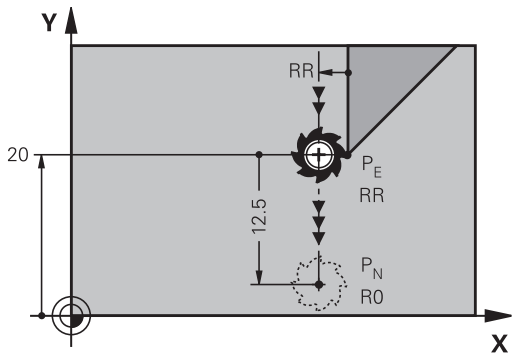
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est dans le prolongement du dernier élément du contour. P_N est situé à distance **LEN** de P_E.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LT**:



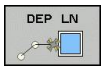
- LEN: Introduire la distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E.



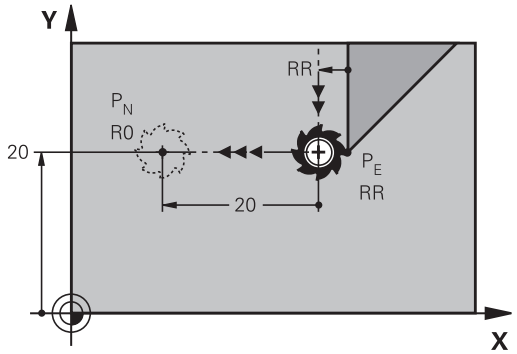
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est perpendiculaire au dernier point du contour P_E. Les points P_N et P_E sont distants de la valeur **LEN** + rayon d'outil.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LN**:



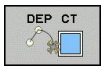
- **LEN**: Introduire l'écart du point final P_N, attention : Introduire **LEN** avec son signe positif!



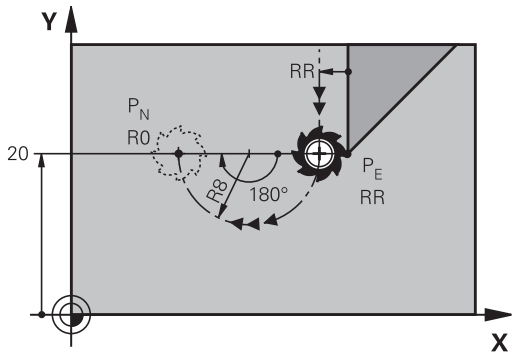
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement au dernier élément du contour.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP CT**:

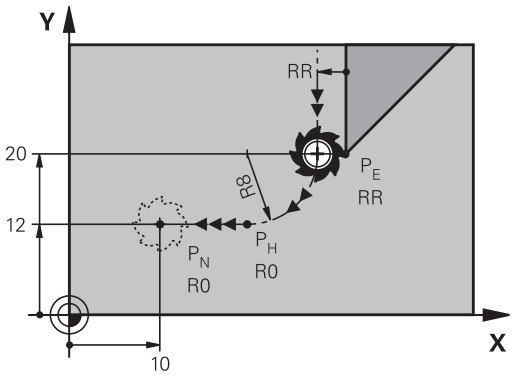


- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - L'outil doit quitter la pièce du côté de la correction de rayon : Entrer R toujours en positif.
  - L'outil doit quitter la pièce du côté **opposé** au côté de la correction de rayon : Entrer R toujours en négatif.

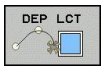


Sortie par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : DEP LCT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, il se déplace sur une droite jusqu'au point final P_N. Le dernier élément du contour et la droite P_H – P_N sont tangents à la trajectoire circulaire. Ainsi, la trajectoire circulaire est définie clairement par le rayon R.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LCT** :



- Introduire les coordonnées du point final P_N
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif

6.4 Contournage : coordonnées cartésiennes

Sommaire des fonctions de contournage

Fonction	Touche de contournage	Mouvement d'outil	Introductions requises	Page
Droite **L** angl. : Line		Droite	Coordonnées du point final de la droite	212
Chanfrein : **CHF** angl. : **CH**am**F**er		Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	213
Centre de cercle **CC** ; angl. : Circle center		Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	215
Arc de cercle **C** angl. : **C**ircle		Trajectoire circulaire au point final de l'arc de cercle avec centre du cercle CC	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation	216
Arc de cercle **CR** angl. : **C**ircle by **R**adius		Trajectoire circulaire avec rayon	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	217
Arc de cercle **CT** angl. : **C**ircle **T**angential		Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Coordonnées du point final du cercle	219
Arrondi d'angle **RND** angl. : **R**ou**ND**ing of Corner		Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d'angle R	214

Programmer des fonctions de contournage

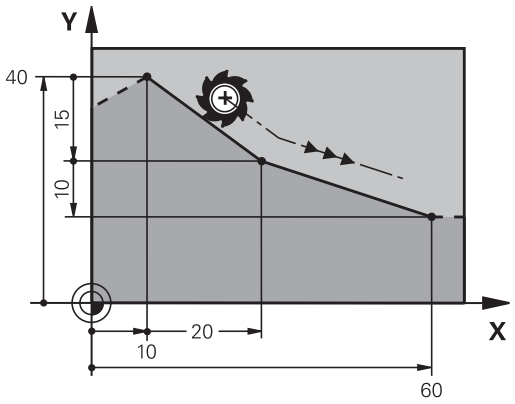
Les fonctions de contournage sont facilement programmables avec les touches grises de contournage. La TNC demande les données nécessaires via un dialogue élaboré.

Si la saisie des données pour les fonctions DIN/ISO est faite avec un clavier USB, veillez à ce que celui-ci soit en majuscule.

Droite en avance rapide G00, droite en avance G01 F

La TNC déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.

- Les **coordonnées** du point final de la droite au besoin
- **Correction de rayon**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**



Déplacement en rapide

Une séquence de droite en rapide (séquence **G00**) peut être ouverte avec la touche **L** :

- Appuyer sur la touche L pour ouvrir une séquence de déplacement linéaire
- Commutez dans la zone des fonctions G avec la touche gauche du curseur
- Choisissez la softkey **G0**0 pour un déplacement en avance rapide

Exemple de séquences CN

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Valider la position effective

Vous pouvez aussi générer une séquence linéaire (**G01**) avec la touche "**Valider la position effective**" :

- Déplacez l'outil en mode Manuel jusqu'à la position qui doit être prise en compte
- Commutez l'affichage de l'écran sur Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle doit être insérée la séquence L

- Appuyer sur la touche "**Valider la position effective**" : la TNC génère une séquence L avec les coordonnées de la position effective

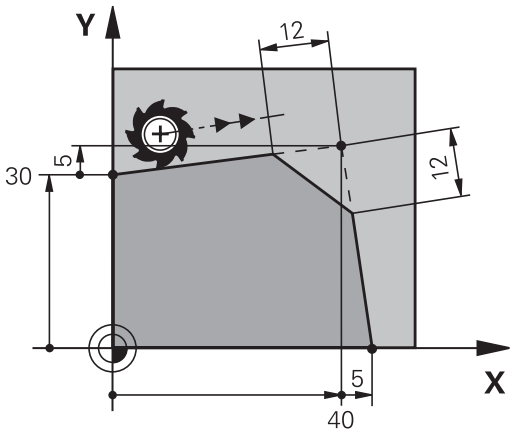
Insérer un chanfrein entre deux droites

Les angles de contour formés par l'intersection de deux droites peuvent être chanfreinés.

- Dans les séquences linéaires qui précédent et suivent la séquence **G24**, programmez les deux coordonnées du plan dans lequel le chanfrein doit être réalisé
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence **G24**
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil actuel

CHF

- **Longueur chanfrein**: Longueur du chanfrein, si ncessaire:
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence **G24**)



Exemple de séquences CN

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

Un contour ne doit pas commencer par une séquence **G24**.

Un chanfrein ne peut être réalisé que dans le plan d'usinage.

Le point d'intersection nécessaire au chanfrein ne fait pas partie du contour.

Une avance programmée dans la séquence CHF n'agit que dans cette séquence. Après l'usinage du chanfrein, l'avance programmée avant la séquence redevient active.

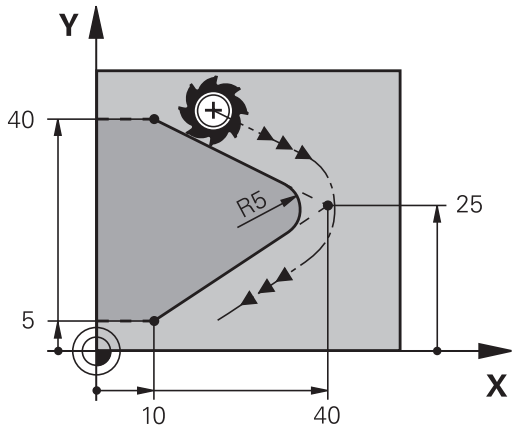
Arrondi d'angle G25

La fonction **G25** permet d'arrondir les angles d'un contour.

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à la fois à l'élément de contour précédent et à l'élément de contour suivant.

Le cercle d'arrondi doit pouvoir être exécuté avec l'outil courant.

- **Rayon d'arrondi** : Rayon de l'arc de cercle, si nécessaire:
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence g25)



Exemple de séquences CN

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

L'élément de contour précédent et le suivant doivent avoir les deux coordonnées du plan dans lequel doit être exécuté l'arrondi d'angle. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage.

Le point d'intersection ne fait pas partie du contour.

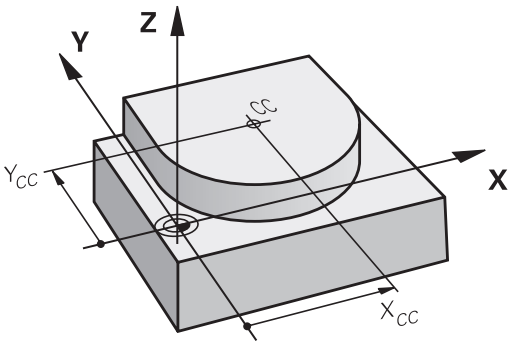
Une avance programmée dans la séquence **G25** n'agit que dans la séquence **G25**. Ensuite, c'est l'avance programmée avant la séquence **G25** qui redevient active.

Une séquence **G25** peut être également utilisée pour une approche douce du contour.

Centre de cercle I, J

Vous définissez le centre du cercle des trajectoires circulaires que vous programmez avec les fonctions **G02**, **G03** ou **G05**. Pour cela :

- introduisez les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans le plan d'usinage ou
- validez la dernière position programmée ou
- Valider les coordonnées avec la touche "**Validation de la position effective**"



SPEC FCT

- Programmer le centre du cercle : Appuyer sur la touche SPEC FCT
- Choisir la softkey FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir la softkey DIN/ISO
- Choisir la softkey I ou J
- Introduire les coordonnées du centre de cercle ou, pour valider la dernière position programmée, N'entrer **G29**

Exemple de séquences CN

```
N50 I+25 J+25 *
```

ou

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Les lignes 10 et 11 du programme ne se réfèrent pas à la figure.

Validité

Le centre du cercle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle.

Introduire le centre de cercle en incrémental

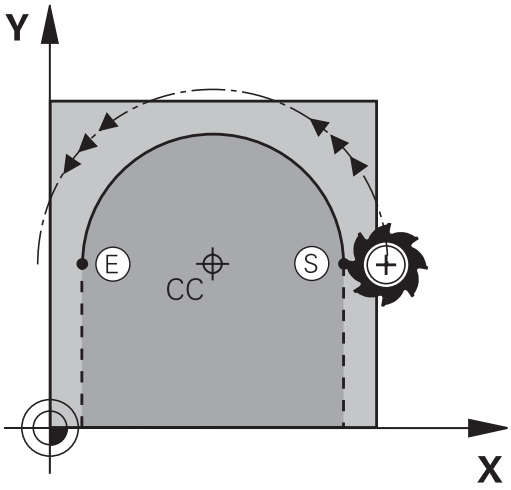
Une coordonnée en incrémental du centre du cercle se réfère toujours à la dernière position d'outil programmée.

Avec **CC**, vous désignez une position de centre de cercle : l'outil ne se déplace pas à cette position.

Le centre du cercle sert également de pôle pour les coordonnées polaires.

Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC

Définissez le centre de cercle **I, J** avant de programmer la trajectoire circulaire. La dernière position d'outil programmée devant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.



Sens de rotation

- Sens horaire : **G02**
- Sens anti-horaire : **G03**
- Sans indication du sens de rotation : **G05**. La TNC déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

▶ Déplacer l'outil sur le point initial de la trajectoire circulaire

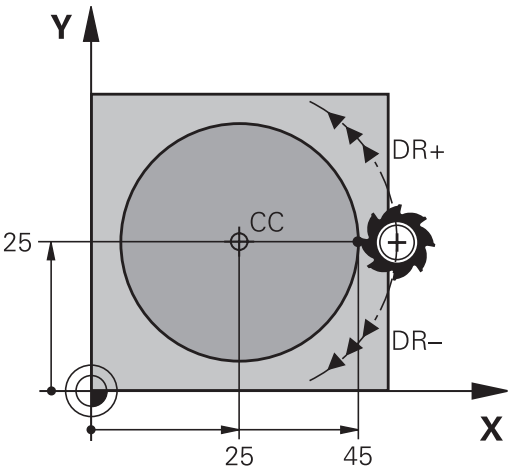
J

I

▶ Entrer les **coordonnées** du point central du cercle

C

▶ **Introduire les coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
▶ **Avance F**
▶ **Fonction auxiliaire M**



La TNC exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Si vous programmez des cercles qui ne sont pas situés dans le plan d'usinage actif, par exemple **G2 Z... X...** avec l'axe d'outil Z et avec pivotement simultané du déplacement, la TNC décrit un cercle dans l'espace, par conséquent un cercle sur trois axes (option de logiciel 1).

Exemple de séquences CN

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Cercle entier

Pour le point final, programmez les mêmes coordonnées que celles du point de départ.

Le point de départ et le point final du déplacement circulaire doivent être sur la trajectoire circulaire.

Tolérance d'introduction : jusqu'à 0.016 mm (réglable avec le paramètre machine **circleDeviation**)

Plus petit cercle réalisable par la TNC : 0.0016 µm.

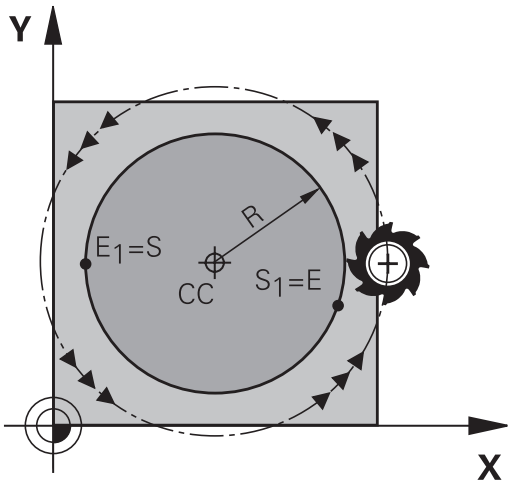
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R.

Sens de rotation

- Sens horaire : **G02**
- Sens anti-horaire : **G03**
- Sans indication du sens de rotation : **G05**. La TNC déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
- **Rayon R** Attention : Le signe définit la taille de l'arc de cercle !
- **Fonction auxiliaire M**
- **Avance F**



Cercle entier

Pour un cercle entier, programmez à la suite deux séquences circulaires :

Le point final du premier demi-cercle correspond au point de départ du second. Le point final du second demi-cercle correspond au point de départ du premier.

Angle au centre CCA et rayon de l'arc de cercle R

Quatre arcs de cercle passent par un point initial et un point final situés sur un contour circulaire de même rayon :

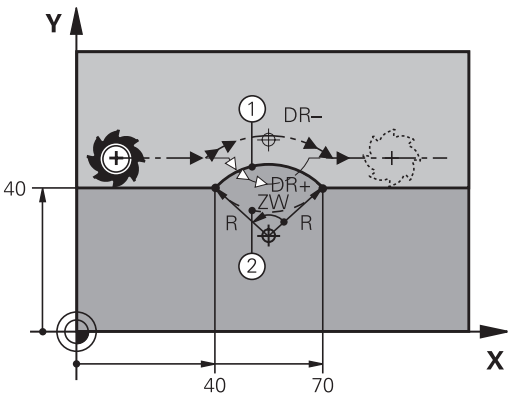
Petit arc de cercle : CCA < 180°
Le rayon est de signe positif R > 0

Grand arc de cercle : CCA > 180°
Le rayon est de signe négatif R < 0

Au moyen du sens de rotation, vous définissez si la forme de l'arc de cercle est dirigée vers l'extérieur (convexe) ou vers l'intérieur (concave) :

Convexe : sens de rotation **G02** (avec correction de rayon **G41**)

Concave : sens de rotation **G03** (avec correction de rayon **G41**)



La distance entre le point de départ et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieure au diamètre du cercle.

Le rayon max. est 99,9999 m.

Les axes angulaires A, B et C sont acceptés.

Exemple de séquences CN

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ARC 1)
```

ou

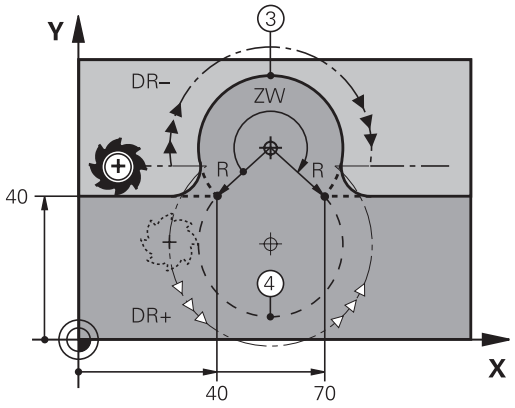
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARC 2)
```

ou

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ARC 3)
```

ou

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ARC 4)
```



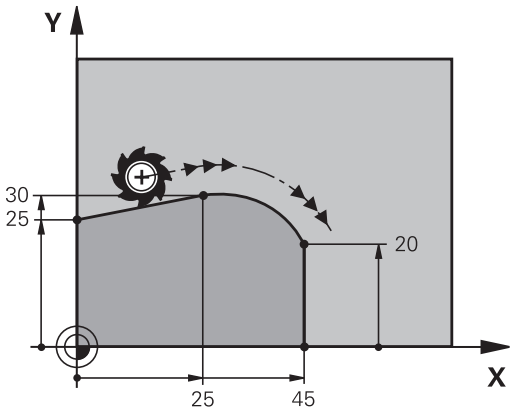
Trajectoire circulaire G06 avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur un arc de cercle tangent à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est "tangentiel" si aucune discontinuité ni angle vif n'existent au point de contact des éléments, ceux-ci s'enchaînant d'une manière continue.

Programmez directement avant la séquence **G06** l'élément de contour auquel se raccorde l'arc de cercle tangent. Pour cela, au moins deux séquences de positionnement sont nécessaires

- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

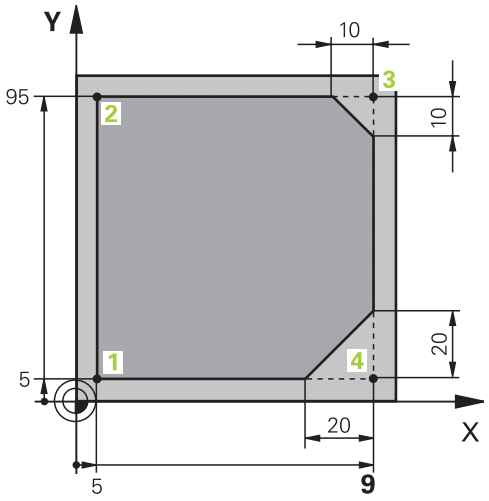


Exemple de séquences CN

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

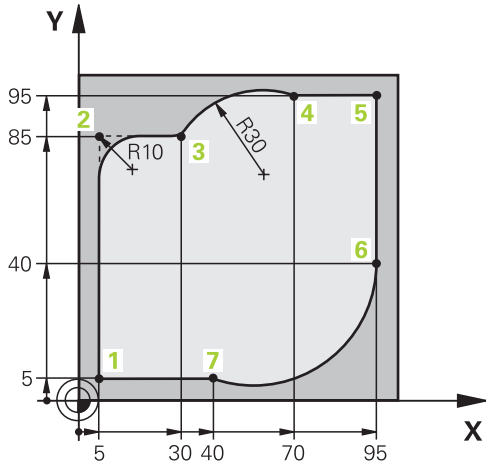
La séquence **G06** et l'élément de contour programmé avant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté !

Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes



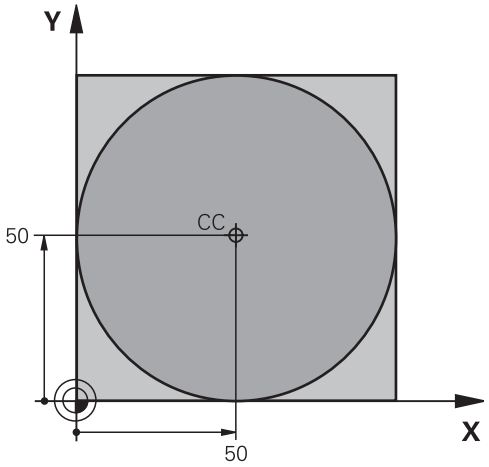
%LINÉAIRE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
N50 X-10 Y-10 *	Prépositionner l'outil
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Aborder le contour au point 1, activer correction de rayon G41
N80 G26 R5 F150 *	Approche tangentielle
N90 Y+95 *	Positionnement au point 2
N100 X+95 *	Point 3 : première droite du coin 3
N110 G24 R10 *	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
N120 Y+5 *	Point 4 : deuxième droite du coin 3, première droite du coin 4
N130 G24 R20 *	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
N140 X+5 *	Accoster le dernier point 1 du contour, deuxième droite du coin 4
N150 G27 R5 F500 *	Sortie tangentielle
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N170 G00 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %LINÉAIRE G71 *	

Exemple : déplacement circulaire en cartésien



%CIRCULAIRE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
N50 X-10 Y-10 *	Prépositionner l'outil
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Aborder le contour au point 1, activer correction de rayon G41
N80 G26 R5 F150 *	Approche tangentielle
N90 Y+85 *	Point 2 : première droite au point 2
N100 G25 R10 *	Insérer un rayon R = 10 mm, avance : 150 mm/min.
N110 X+30 *	Aller au point 3 : point initial du cercle
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Aller au point 4 : point final du cercle avec G02, rayon 30 mm
N130 G01 X+95 *	Aller au point 5
N140 Y+40 *	Aller au point 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Aller au point 7: point final du cercle, arc de cercle avec raccordement tangentiel au point 6, la TNC calcule automatiquement le rayon
N160 G01 X+5 *	Aller au dernier point du contour 1
N170 G27 R5 F500 *	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N190 G00 Z+250 M2 *	Dégagement dans l'axe d'outil, fin du programme
N99999999 %CIRCULAIRE G71 *	

Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 I+50 J+50 *	Définir le centre du cercle
N60 X-40 Y+50 *	Prépositionner l'outil
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Aborder le point initial du cercle, correction de rayon G41
N90 G26 R5 F150 *	Approche tangentielle
N100 G02 X+0 *	Aborder le point final (=point initial du cercle)
N110 G27 R5 F500 *	Sortie tangentielle
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N130 G00 Z+250 M2 *	Dégagement dans l'axe d'outil, fin du programme
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Contournage : coordonnées polaires

Sommaire

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position par un angle **H** et une distance **R** par rapport à un pôle **I, J** défini précédemment.

L'utilisation des coordonnées polaires est intéressante pour :

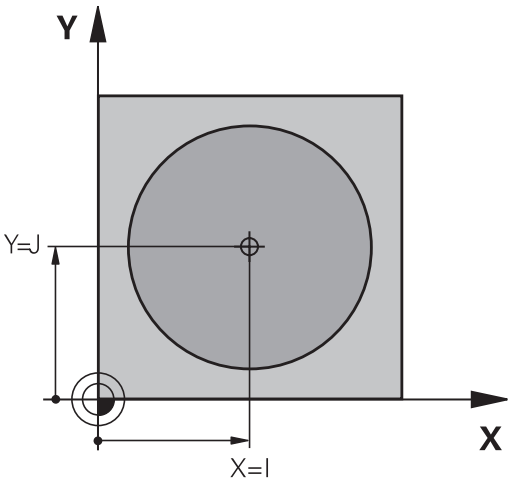
- les positions sur des arcs de cercle
- les plans avec données angulaires (ex. cercles de trous)

Résumé des fonctions de contournage avec coordonnées polaires

Fonction	Touche de contournage	Mouvement d'outil	Introductions requises	Page
Droite **G10, G11**	L + P	Droite	Rayon polaire, angle polaire du point final de la droite	224
Arc de cercle **G12, G13**	C + P	Trajectoire circulaire avec point final et centre de cercle/pôle	Angle polaire du point final du cercle	225
Arc de cercle **G15**	CR + P	Trajectoire circulaire en fonction du sens de rotation actif	Angle polaire du point final du cercle	225
Arc de cercle **G16**	CT + P	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	225
Trajectoire hélicoïdale (hélice)	C + P	Superposition d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle, coordonnée du point final dans l'axe d'outil	226

Origine des coordonnées polaires : pôle I, J

Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle CC à un emplacement au choix dans le programme d'usinage. Pour définir le pôle, procédez de la même manière que pour la programmation du centre de cercle.



SPEC FCT

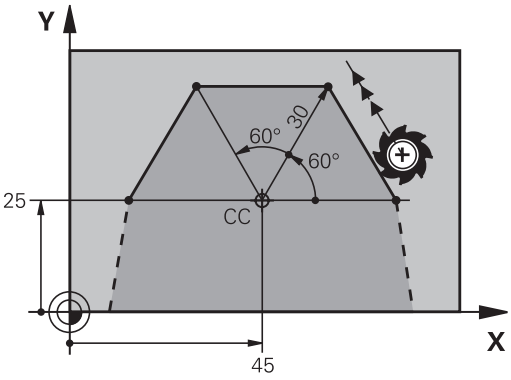
- Programmer le pôle : Appuyer sur la touche SPEC FCT
- Choisir la softkey FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir la softkey DIN/ISO
- Choisir la softkey I ou J
- **Coordonnées** : Introduire les coordonnées du pôle en coordonnées cartésiennes ou pour prendre en compte la dernière position programmée : Entrer **G29**. Définir le pôle avant de programmer les coordonnées polaires. Ne programmer le pôle qu'en coordonnées cartésiennes. Le pôle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau pôle.

Exemple de séquences CN

```
N120 I+45 J+45 *
```

Droite en avance rapide G10, droite avec avance G11 F

L'outil se déplace sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.



L

P

- **Rayon des coordonnées polaires R** : Entrer la distance entre le point final de la droite et le pôle CC
- **Angle des coordonnées polaires H** : Position angulaire du point final de la droite comprise entre –360° et +360°

Le signe de **H** est déterminé par rapport à l'axe de référence angulaire :

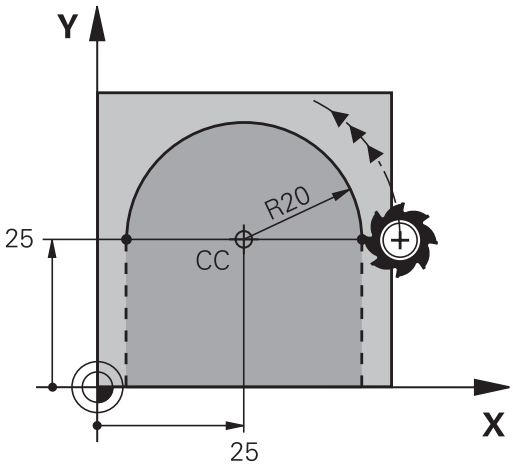
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, sens anti-horaire : **H**>0
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, sens horaire : **H**<0

Exemple de séquences CN

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Trajectoire circulaire G12/G13/G15 autour du pôle I, J

Le rayon des coordonnées polaires **R** est en même temps le rayon de l'arc de cercle. **R** est défini par la distance séparant le point initial du pôle **I, J**. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.



Sens de rotation

- Sens horaire : **G12**
- Sens anti-horaire : **G13**
- Sans indication du sens de rotation : **G15**. La TNC déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

C

P

- **Angle des coordonnées polaires H** : Position angulaire du point final du cercle entre – 99999,9999° et +99999,9999°
- **Sens de rotation DR**

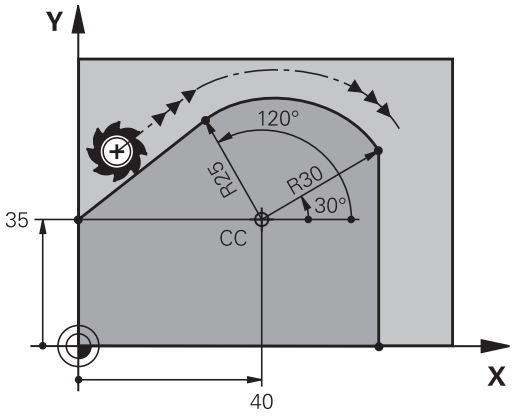
Exemple de séquences CN

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

En coordonnées incrémentales, introduire le même signe pour DR et PA..

Trajectoire circulaire G16 avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à un élément de contour précédent.



CT

P

- **Rayon des coordonnées polaires R** : Distance du point final de la trajectoire circulaire par rapport au pôle **I, J**
- **Angle des coordonnées polaires H** : Position angulaire du point final de la trajectoire circulaire

Le pôle n'est **pas** le centre du cercle !

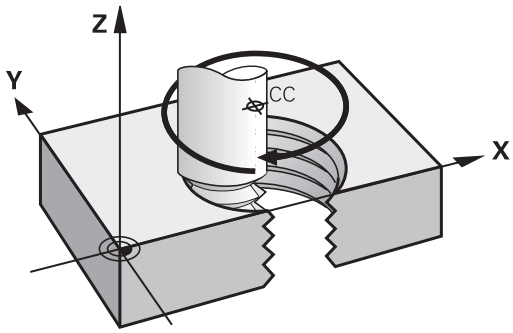
Exemple de séquences CN

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Trajectoire hélicoïdale (Helix)

Une trajectoire hélicoïdale est la superposition d'une trajectoire circulaire et d'un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire. Vous programmez la trajectoire circulaire dans un plan principal.

Vous ne pouvez programmer les trajectoires hélicoïdales qu'en coordonnées polaires.



Application

- Filetage intérieur et extérieur sur des grands diamètres
- Rainures de graissage

Calcul de la trajectoire hélicoïdale

Pour programmer, vous avez besoin de l'angle total en incrémental parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale ainsi que de la hauteur totale de l'hélice

Nb de filets n :	Files + dépassement de course en début et en fin de filet
Hauteur totale h :	Pas du filet P x nombre de filets n
Angle incrémental total **H** :	Nombre de filets x 360° + angle pour début de filet + angle pour dépassement de course
Coordonnée initiale Z :	Pas du filet P x (nombre de filets + dépassement en début de filet)

Forme de la trajectoire hélicoïdale

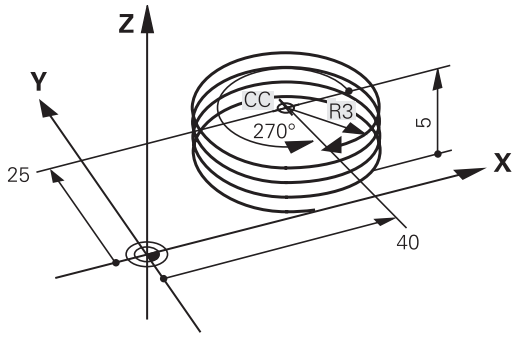
Le tableau indique la relation entre la direction de l'usinage, le sens de rotation et la correction de rayon pour certaines formes de trajectoires.

Filetage intérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de rayon
vers la droite	Z+	**G13**	**G41**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G42**
vers la droite	Z–	**G12**	**G42**
vers la gauche	Z–	**G13**	**G41**
Filetage extérieur			
vers la droite	Z+	**G13**	**G42**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G41**
vers la droite	Z–	**G12**	**G41**
vers la gauche	Z–	**G13**	**G42**

Programmer une trajectoire hélicoïdale

Introduisez le sens de rotation et l'angle total incrémental **G91 H** avec le même signe ; dans le cas contraire, l'outil pourrait se déplacer sur une trajectoire incorrecte.

Pour l'angle total **G91 H**, une valeur comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999° est possible.

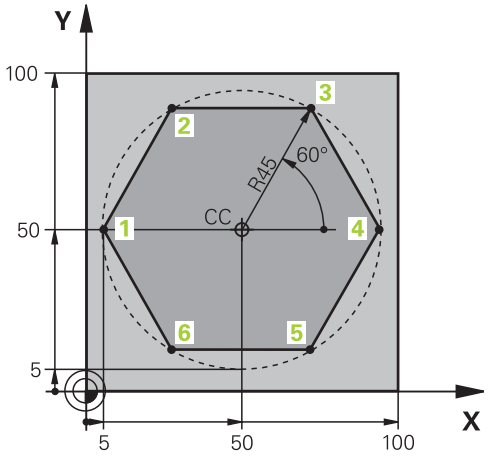


- **Angle des coordonnées polaires** : Entrer l'angle incrémental total que l'outil parcourt sur la trajectoire hélicoïdale. **Après avoir saisi l'angle, sélectionner l'axe d'outil avec une touche de sélection d'axe.**
- Entrer la **coordonnée** de la hauteur de la trajectoire hélicoïdale.
- Entrer la **correction de rayon** conformément au tableau

Exemple de séquences CN : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets

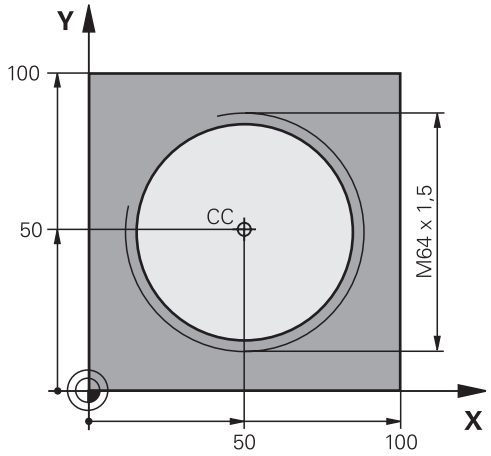
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Exemple : déplacement linéaire en polaire



%LINÉAIREPOL G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Définir le point d'origine des coordonnées polaires
N50 I+50 J+50 *	Dégager l'outil
N60 G10 R+60 H+180 *	Prépositionner l'outil
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Aborder le contour au point 1
N90 G26 R5 *	Aborder le contour au point 1
N100H+120*	Positionnement au point 2
N110 H+60 *	Aller au point 3
N120 H+0 *	Aller au point 4
N130 H-60 *	Aller au point 5
N140H-120*	Aller au point 6
N150 H+180 *	Aller au point 1
N160G27R5F500*	Sortie tangentielle
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N180 G00 Z+250 M2 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche, fin du programme
N99999999%LINÉAIREPOL G71*	

Exemple : hélice



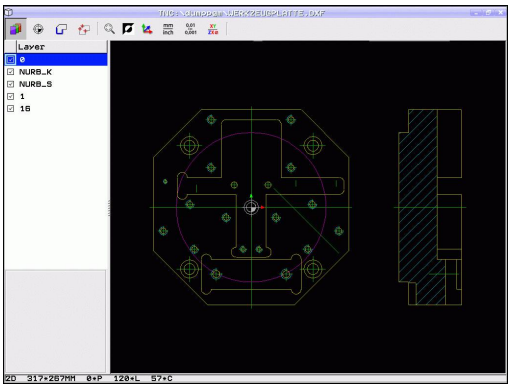
%HÉLICE G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 X+50 Y+50 *	Prépositionner l'outil
N60 G29 *	Valider la dernière position programmée comme pôle
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Aborder le premier point du contour
N90 G26 R2 *	Raccordement tangentiel
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Usiner l'hélice
N110 G27 R2 F500 *	Sortie tangentielle
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Dégager l'outil, fin du programme
N130 G00 Z+250 M2 *	

7

Programmation : importation de données d'un fichier DXF

7.1 Traiter les fichiers DXF (option de logiciel)

Application



Dans la TNC, vous pouvez ouvrir directement des fichiers DXF créés sur un système CAO pour en extraire des contours ou des positions d'usinage, et les mémoriser sous forme de programmes dialogue texte clair ou de fichiers de points. Les programmes dialogue texte clair obtenus en sélectionnant le contour peuvent être également traités sur d'anciennes commandes TNC dans la mesure où les programmes de contour ne contiennent que des séquences **L** et **CC**/**C**.

Si vous traitez des fichiers DXF en mode **Mémorisation de programme**, la TNC génère des programmes de contour avec l'extension **.H** et des fichiers de points avec l'extension **.PNT**. Si vous traitez des fichiers DXF en mode smarT.NC, la TNC génère des programmes de contour avec l'extension **.HC** et des fichiers de points avec l'extension **.HP**. Lors du dialogue de mémorisation, vous pouvez sélectionner le type de fichier. D'autre part, vous pouvez enregistrer le contour sélectionné ou les positions d'usinage dans la mémoire intermédiaire de la TNC, pour ensuite les insérer directement dans le programme CN.

Le fichier DXF à traiter doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Avant l'importation dans la TNC, veiller à ce que le nom du fichier DXF ne comporte ni espace, ni caractères spéciaux non autorisés voir "Nom de fichier", Page 107.

Le fichier DXF à ouvrir doit posséder au moins une couche (layer).

La TNC supporte le format DXF R12 le plus répandu (correspondant à AC1009).

La TNC ne supporte pas le format binaire DXF. Lors de la création du fichier DXF à partir du programme CAO ou DAO, veillez à enregistrer le fichier dans le format ASCII.

Eléments DXF sélectionnables comme contour :

- LINE (droite)
- CIRCLE (cercle entier)
- ARC (arc de cercle)
- POLYLINE (polyligne)

Ouvrir un fichier DXF

- Sélectionner le mode Programmation

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers

- Sélectionner le menu de softkeys permettant de choisir les types de fichiers à afficher: Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**.

- Afficher tous les fichiers DXF: Appuyer sur la softkey **afficher DXF**
- Sélectionner le répertoire où se trouve le fichier DXF

- Sélectionner le fichier DXF désiré, valider avec la touche ENT: La TNC démarre le convertisseur DXF et affiche à l'écran le contenu du fichier DXF. La TNC affiche dans la fenêtre de gauche ce qu'on appelle aussi les layers (calques) et dans la fenêtre de droite, le dessin

Travailler avec TNCguide

Une souris est indispensable pour utiliser le convertisseur DXF. Seule la souris permet d'accéder à tous les modes de fonctionnement, à toutes les fonctions, ainsi qu'au choix des contours et des positions d'usinage.

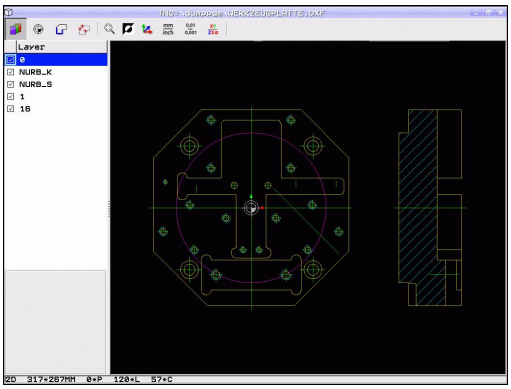
Le convertisseur DXF est une application séparée qui tourne dans le 3ème bureau de la TNC. Vous pouvez permuter entre les modes de fonctionnement machine, les modes de programmation et le convertisseur DXF avec la touche de commutation d'écran. Cela est particulièrement intéressant lorsque vous souhaitez insérer des contours ou des positions d'usinage dans un programme texte clair au moyen de la mémoire intermédiaire.

Programmation : importation de données d'un fichier DXF

7.1 Traiter les fichiers DXF (option de logiciel)

Configuration par défaut

Vous sélectionnez les configurations par défaut suivantes avec les icônes de ligne d'en-tête. La TNC n'affiche certaines icônes que dans certains modes.



Configuration	icône
Sélection du Zoom pour un affichage maximum	
Commutation des couleurs (changer la couleur de fond)	
Commuter entre les modes 2D et 3D. Avec le mode 3D actif, vous pouvez tourner et basculer l'affichage en maintenant appuyé le bouton droite de la souris.	
Configurer l'unité de mesure du fichier DXF, mm ou pouces. La TNC délivre également le programme de contour avec cette unité de mesure	
Régler la résolution : la résolution définit le nombre de chiffres après la virgule que la TNC doit utiliser pour générer le programme de contour. Par défaut : 4 chiffres après la virgule (correspond à une résolution de 0,1 µm avec unité de mesure en MM active)	
Sélectionner un contour pour une opération de tournage	

Configuration	icône
Régler la tolérance : la tolérance définit la distance entre deux éléments de contour voisins. Cette tolérance vous permet de compenser des imprécisions générées lors de la création du dessin. La configuration par défaut dépend de la taille du fichier DXF	
Mode de validation des points pour les cercles et arcs de cercle : lors de la sélection des positions d'usinage, ce mode définit si la TNC doit valider le centre du cercle directement en cliquant avec la souris (OFF) ou bien si elle doit d'abord afficher d'autres points du cercle. ■ OFF **Ne pas afficher** de points supplémentaires du cercle. Valider directement le centre du cercle lorsque vous cliquez sur un cercle ou un arc de cercle ■ ON **Afficher** des points supplémentaires du cercle. Valider le point du cercle souhaité en cliquant à nouveau sur le point	
Mode de validation des points : définir si la TNC doit ou non afficher la course de l'outil lorsque vous sélectionnez les positions d'usinage.	

Veillez à paramétrer l'unité de mesure correcte, car le fichier DXF ne contient aucune information à ce sujet.

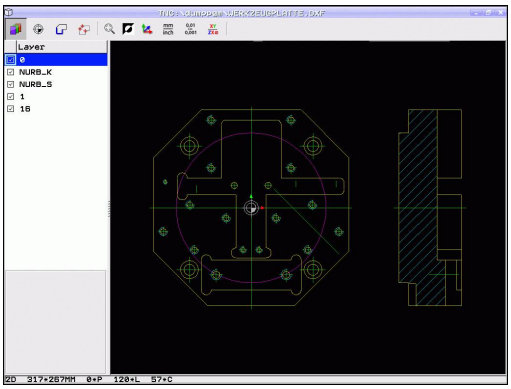
Si vous souhaitez générer des programmes pour d'anciennes commandes TNC, vous devez limiter la résolution à 3 décimales après la virgule. Vous devez supprimer également les commentaires écrits par le convertisseur DXF dans le programme de contour.

Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Configurer la couche (layer)

Les fichiers DXF possèdent généralement plusieurs couches (layers) qui permettent au dessinateur d'organiser son dessin. Grâce à cette technique des couches (layers), le constructeur regroupe des éléments de différente nature, par exemple le contour réel de la pièce, les cotes, les lignes auxiliaires et de structure, les hachures et les textes.

Pour éviter que l'écran ne soit encombré par des informations inutiles lorsque vous sélectionnez le contour, vous pouvez masquer toutes les couches superflues du fichier DXF.

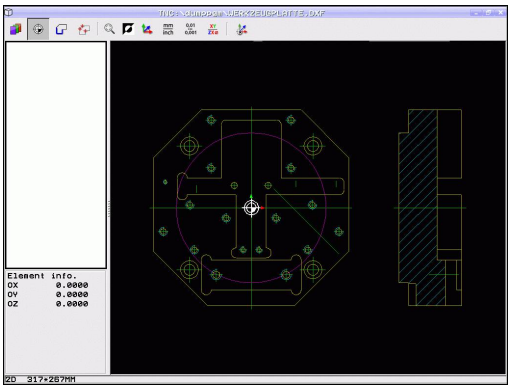


Le fichier DXF à importer doit posséder au moins un Layer (couche).

Vous pouvez aussi sélectionner un contour lorsque le constructeur l'a copié dans différentes couches.

- S'il n'est pas activé, sélectionner le mode permettant de configurer les couches : Dans la fenêtre de gauche, la TNC affiche toutes les couches contenues dans le fichier DXF actif
- Pour masquer une couche : Sélectionner la couche de votre choix avec le bouton gauche de la souris et cliquer sur sur la case d'option pour la masquer.
- Pour afficher une couche : Sélectionner la couche de votre choix avec le bouton gauche de la souris et l'afficher à nouveau en cliquant sur la case d'option.

Initialiser le point d'origine



Le point zéro du plan du fichier DXF n'est pas toujours situé de manière à ce que vous puissiez l'utiliser directement comme point d'origine pièce. Pour cela, la TNC propose une fonction qui permet, en cliquant sur un élément, de positionner le point zéro du dessin à une position judicieuse.

Vous pouvez définir le point d'origine aux positions suivantes :

- Au point de départ, au point final ou au milieu d'une droite
- Au point de départ ou au point final d'un arc de cercle
- Au changement de cadran d'un cercle entier ou à son centre
- Au point d'intersection de
  - Droite – droite, y compris si le point d'intersection se trouve dans le prolongement de la droite
  - Droite – arc de cercle
  - Droite – cercle entier
  - Cercle – cercle (un arc de cercle ou un cercle entier)

Pour définir un point d'origine, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC ou une souris connectée au port USB.

Vous pouvez toujours modifier le point d'origine lorsque le contour est déjà sélectionné. La TNC ne calcule les données réelles du contour seulement si vous mémorisez le contour sélectionné dans un programme de contour.

Sélectionner le point d'origine sur un seul élément

- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Avec la touche gauche de la souris, sélectionnez l'élément sur lequel vous voulez définir le point de référence : La TNC affiche avec une étoile les points de référence sélectionnables situés sur l'élément marqué
- Cliquer sur l'étoile correspondant au point de référence à sélectionner: La TNC inscrit le symbole du point d'origine à l'endroit que vous avez sélectionné. Utiliser au besoin la fonction zoom si l'élément choisi est trop petit.

Sélectionner le point d'intersection de deux éléments comme point d'origine

- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le premier élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) : La TNC affiche avec une étoile les points de référence sélectionnables situés sur l'élément marqué
- Cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) avec le bouton gauche de la souris : La TNC inscrit le symbole du point de référence sur le point d'intersection

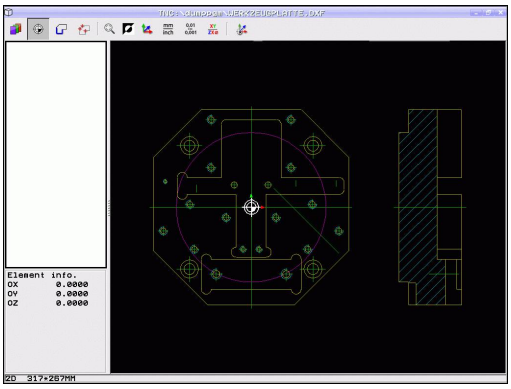
La TNC calcule également le point d'intersection même lorsque celui-ci se trouve dans le prolongement d'un des deux éléments.

Si plusieurs points d'intersection existent, la TNC sélectionne alors le point d'intersection le plus proche de l'endroit où l'on a cliqué sur le deuxième élément.

Si le calcul du point d'intersection n'est pas possible, la TNC annule la sélection du premier élément.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran la distance entre le point d'origine sélectionné et le point zéro du dessin.



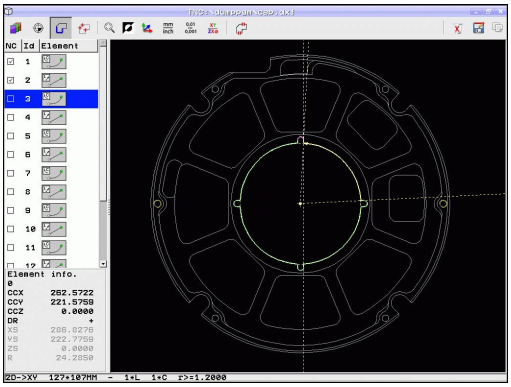
Sélectionner et mémoriser un contour

Pour sélectionner un contour, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC, ou une souris connectée au port USB.

Définissez le sens de déroulement dans le choix du contour de manière à ce que celui-ci concorde avec le sens d'usinage de votre choix.

Sélectionnez le premier élément de contour de manière à ce que l'approche se fasse sans risque de collision.

Si les éléments de contour sont très proches les uns des autres, utiliser la fonction zoom.



- Sélectionner le mode de sélection du contour: La TNC occulte les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite permettant de sélectionner le contour
- Pour sélectionner un élément de contour: Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur l'élément de contour désiré. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Pour l'élément marqué, la TNC affiche également un symbole (cercle ou droite) dans la fenêtre de gauche
- Pour marquer l'élément suivant: Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur l'élément désiré. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Lorsque d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés sans ambiguïté dans le sens de trajectoire choisi, la TNC les affiche en vert. Cliquez sur le dernier élément vert pour valider tous les éléments dans le programme de contour. La TNC affiche tous les éléments sélectionnés dans la fenêtre de gauche. Les éléments encore marqués en vert sont affichés sans coche dans la colonne **NC** par la TNC. De tels éléments ne sont pas enregistrés dans le programme de contour par la TNC Vous pouvez également valider les éléments marqués en cliquant dans le programme de contour de la fenêtre de gauche.
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver des éléments déjà sélectionnés. Pour cela, cliquez à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de droite, tout en maintenant actionnée la touche **CTRL** Vous pouvez annuler la sélection des éléments en cliquant sur le symbole de la corbeille

Lorsque vous avez sélectionné des polylignes, la TNC affiche un numéro ID à deux niveaux dans la fenêtre de gauche. Le premier numéro correspond au numéro courant de l'élément de contour, et le second au numéro d'élément de la polyligne correspondante du fichier DXF.

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou

- Enregistrer les éléments de contour marqués dans un fichier conversationnel Texte clair: La TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer le répertoire cible et un nom de fichier de votre choix. Par défaut : Nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier : Programme en dialogue Texte clair (**.H**) ou descriptif du contour (**.HC**)

ENT

- Valider la saisie : La TNC mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.

- Si vous souhaitez encore sélectionner d'autres contours : Appuyer sur l'icône Annuler éléments marqués et sélectionner le contour suivant tel que décrit précédemment.

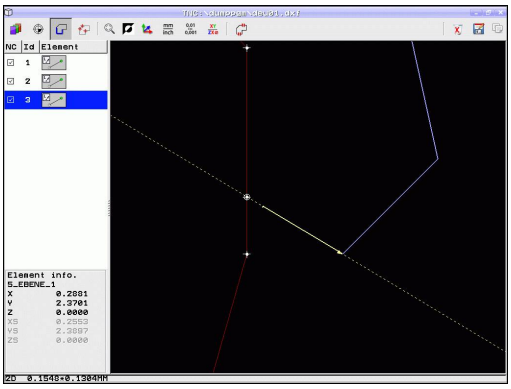
La TNC crée deux définitions de pièce brute () dans le programme de contour. Le première définition contient les dimensions de tout le fichier DXF et la seconde (qui agit en premier), les éléments de contours sélectionnés. Il en résulte une pièce brute de taille optimale.

La TNC ne mémorise que les éléments réellement marqués (en bleu) et qui sont cochés dans la fenêtre de gauche.

Lors de l'enregistrement d'un fichier, vous pouvez ajouter un signet pour l'emplacement de stockage du fichier. Vous pouvez sélectionner ultérieurement le signet si vous souhaitez enregistrer d'autres fichiers dans le même répertoire. Si vous ajoutez ou si vous souhaitez sélectionner un signet, cliquez sur le chemin dans le dialogue d'enregistrement, à droite du symbole

. La TNC ouvre alors un menu dans lequel vous pouvez gérer les signets.

Couper, allonger, raccourcir les éléments du contour



Si un élément de contour du dessin est limité par un autre élément, vous devez alors tout d'abord couper ce dernier élément. Cette fonction vous est proposée automatiquement lorsque vous êtes en mode de sélection d'un contour.

Procédez de la manière suivante :

- L'élément de contour limité est sélectionné, il est donc marqué en bleu
- Cliquer sur l'élément de contour à couper : la TNC affiche le point d'intersection avec une étoile entourée d'un cercle, les points des extrémités sélectionnables avec une simple étoile
- Tout en maintenant la touche **CTRL** enfoncée, cliquer sur le point d'intersection : la TNC coupe l'élément de contour au niveau du point d'intersection et cache à nouveau les points. Si nécessaire, la TNC rallonge ou raccourcit l'élément de contour (en bleu) et ce, jusqu'au point d'intersection des deux éléments
- Cliquer à nouveau sur l'élément coupé du contour : la TNC affiche à nouveau le point d'intersection et les points des extrémités
- Cliquer sur le point d'extrémité souhaité : la TNC marque en bleu l'élément qui est maintenant coupé
- Sélectionner l'élément de contour suivant

Si l'élément de contour à rallonger/raccourcir est une droite, la TNC rallonge/raccourcit l'élément de contour de manière linéaire. Si l'élément de contour à rallonger/ raccourcir est un arc de cercle, la TNC rallonge/raccourcit l'arc de cercle.

Pour pouvoir utiliser cette fonction, il faut qu'au moins deux éléments de contour soient marqués pour que le sens soit défini clairement.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran les différentes informations de l'élément de contour que vous avez sélectionné en dernier dans la fenêtre de gauche ou de droite.

- Droite, point final des droites et, en plus, point de départ des droites en gris
- Cercle, arc de cercle, centre du cercle, point final du cercle et sens de rotation Avec en plus, en grisé, le point de départ et le rayon du cercle

Sélectionner un contour pour une opération de tournage

Le convertisseur DXF vous permet également de sélectionner des contours pour une opération d'usinage. Avant de choisir un contour de tournage, vous devez définir le point d'origine au centre de rotation. Si vous sélectionnez un contour de tournage, le contour est enregistré avec les coordonnées Z et X. Tous les valeurs de coordonnées de X pour les contours de tournage sont émises comme valeurs de diamètre, autrement dit les cotes du dessin sont doublées pour l'axe X. Tous les éléments de contour situés en dessous du centre de rotation ne sont pas sélectionnables et apparaissent en gris.

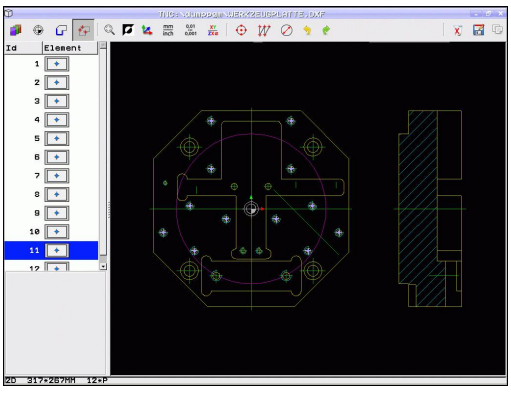
- Sélectionner le mode de sélection du contour de tournage : La TNC affiche alors uniquement les éléments au-dessus du centre de rotation qui peuvent être sélectionnés
- Avec le bouton gauche de la souris, sélectionnez les éléments de contours de votre choix : La TNC affiche les éléments de contour sélectionnés en bleu et affiche les éléments sélectionnés avec un symbole (cercle ou droite) dans la fenêtre de gauche.

Sélectionner et mémoriser les positions d'usinage

Pour sélectionner des positions d'usinage, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC ou bien une souris raccordée au port USB.

Si les positions à sélectionner sont très proches les unes des autres, utiliser la fonction zoom.

Si nécessaire, définir la configuration par défaut de manière à ce que la TNC affiche les trajectoires d'outil, voir "Configuration par défaut", Page 234.



Programmation : importation de données d'un fichier DXF

7.1 Traiter les fichiers DXF (option de logiciel)

Vous disposez de trois possibilités pour sélectionner les positions d'usinage :

- Sélection individuelle : Vous sélectionnez la position d'usinage de votre choix par un clic de la souris (voir "Sélection individuelle", Page 245)
- Sélection rapide des positions de perçage en tirant sur le cadre de sélection avec la souris: En tirant avec la souris sur un cadre de sélection, vous sélectionnez toutes les positions de perçage qu'il contient ("Sélection rapide de positions de perçage avec une zone de sélection").
- Sélection rapide des positions de perçage en introduisant le diamètre : Vous entrez un diamètre de perçage pour sélectionner tous les trous qui ont ce diamètre et qui sont dans le fichier DXF ("Sélection rapide des positions de perçage en introduisant les diamètres").

Sélection individuelle

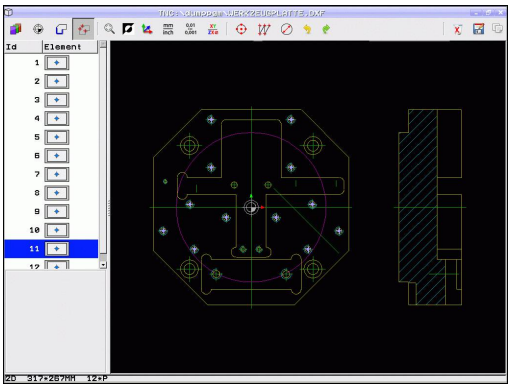
- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : La TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite permettant de sélectionner la position.
- Pour sélectionner une position d'usinage : Cliquer l'élément de votre choix avec le bouton gauche de la souris : La TNC affiche avec une étoile les positions d'usinage qui se trouvent sur l'élément sélectionné. Cliquer sur l'une des étoiles : La TNC reprend la position sélectionnée dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point). Si vous cliquez sur un cercle, la TNC valide le centre du cercle directement comme position d'usinage
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà sélectionnés ; pour cela, cliquez à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de droite, tout en maintenant actionnée la touche **CTRL** (cliquer à l'intérieur de la marque)
- Si vous voulez déterminer une position d'usinage à l'intersection de deux éléments, cliquez sur le premier élément avec le bouton gauche de la souris : la TNC affiche alors les positions d'usinage que vous pouvez choisir, symbolisées par des étoiles.
- Cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) avec le bouton gauche de la souris : La TNC reprend le point d'intersection des éléments dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point).

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou

- Enregistrer les positions d'usinage choisies dans un fichier de points : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer le répertoire cible et un nom de fichier de votre choix. Par défaut : Nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou des espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau de génération de motifs (**.HP**) ou programme en dialogue Texte clair (**.H**). Si vous enregistrez les positions d'usinage dans un programme en dialogue Texte clair, la TNC génère pour chaque position d'usinage une séquence linéaire distincte avec appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.

ENT

- Valider la saisie : La TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF.



- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : Appuyer sur l'icône Annuler éléments marqués et sélectionner la position d'usinage suivante tel que décrit précédemment.

Sélection rapide de positions de perçage avec une zone de sélection

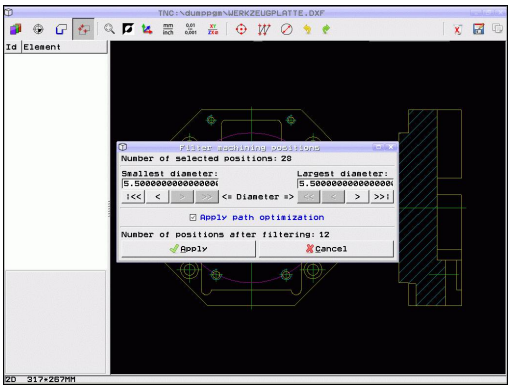
- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : La TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite permettant de sélectionner la position.
- Appuyer sur la touche Shift du clavier et utiliser le bouton gauche de la souris pour créer un cadre de sélection contenant tous les centres de cercle que la TNC doit valider comme positions de perçage : la TNC affiche alors une fenêtre dans laquelle les trous sont filtrés en fonction de leur taille.
- Configurer le filtre voir "" et valider avec le bouton **Utiliser** : La TNC valide les positions sélectionnées dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point)
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà marqués. Pour cela, tirez sur un nouveau cadre de sélection tout en maintenant actionnée la touche **CTRL**

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou

- Enregistrer les positions d'usinage choisies dans un fichier de points : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer le répertoire cible et un nom de fichier de votre choix. Par défaut : Nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou des espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau de génération de motifs (**.HP**) ou programme en dialogue Texte clair (**.H**). Si vous enregistrez les positions d'usinage dans un programme en dialogue Texte clair, la TNC génère pour chaque position d'usinage une séquence linéaire distincte avec appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.

ENT

- Valider la saisie : La TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF.



- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : appuyer sur l'icône Annuler éléments marqués et sélectionner la position d'usinage suivante tel que décrit précédemment

Sélection rapide des positions de perçage en introduisant les diamètres

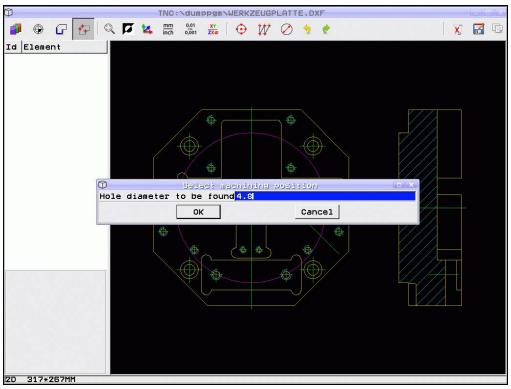
- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : La TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite permettant de sélectionner la position.

- Ouvrir le dialogue de saisie de diamètre : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer le diamètre de votre choix.
- Introduire le diamètre souhaité, valider avec la touche **ENT** : La TNC fait une recherche dans le fichier DXF en fonction du diamètre introduit. Elle affiche ensuite une fenêtre dans laquelle apparaît le diamètre le plus proche de celui que vous avez introduit. Vous pouvez filtrer ultérieurement les trous en fonction de leur taille
- Configurer éventuellement le filtre voir "" et valider avec le bouton **Utiliser** : La TNC valide les positions sélectionnées dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point)
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà marqués. Pour cela, tirez sur un nouveau cadre de sélection tout en maintenant actionnée la touche **CTRL**

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou

- Enregistrer les positions d'usinage choisies dans un fichier de points : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer le répertoire cible et un nom de fichier de votre choix. Par défaut : Nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou des espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau de génération de motifs (**.HP**) ou programme en dialogue Texte clair (**.H**). Si vous enregistrez les positions d'usinage dans un programme en dialogue Texte clair, la TNC génère pour chaque position d'usinage une séquence linéaire distincte avec appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.

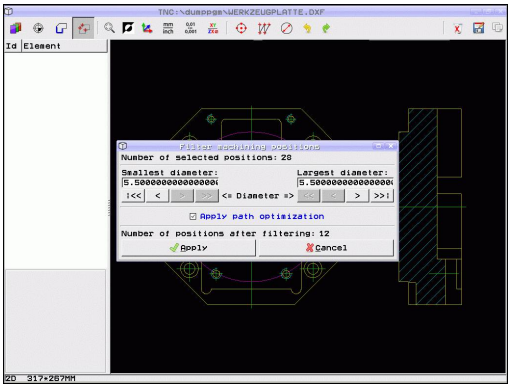
- Valider la saisie : La TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF.

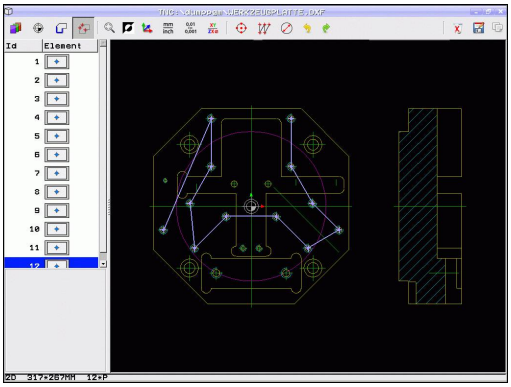


- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : appuyer sur l'icône Annuler éléments marqués et sélectionner la position d'usinage suivante tel que décrit précédemment

Configurer le filtre

Lorsque vous avez sélectionné les positions de perçage avec la sélection rapide, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire qui affiche à gauche le diamètre du trou le plus petit et à droite le diamètre du trou le plus grand qui ont été trouvés. Avec les boutons situés en dessous de l'affichage du diamètre, vous pouvez régler à gauche le diamètre inférieur et à droite le diamètre supérieur de manière à valider les diamètres souhaités.





Boutons disponibles :

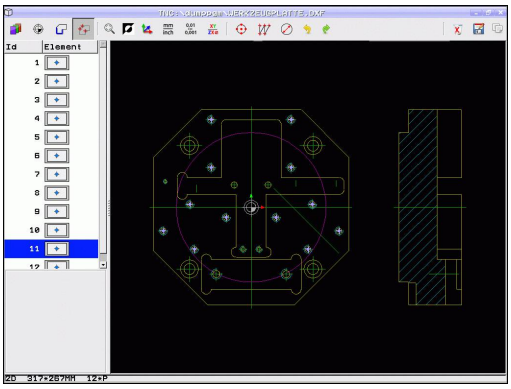
Filtre du diamètre le plus petit	Icône
Afficher le plus petit diamètre trouvé (configuration par défaut)	!<<
Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé	<
Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé	>
Afficher le plus grand diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus petit à la valeur réglée pour le diamètre le plus grand	>>

Filtre du diamètre le plus grand	Icône
Afficher le plus petit diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus grand à la valeur réglée pour le diamètre le plus petit	<<
Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé	<
Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé	>
Afficher le plus grand diamètre trouvé (configuration par défaut)	>>!

Avec l'option **Appliquer optimisation course** (configuration par défaut), la TNC trie les positions d'usinage sélectionnées de manière à minimiser les déplacements inutiles. Vous pouvez faire s'afficher la trajectoire d'outil avec l'icône Trajectoire d'outil, voir "Configuration par défaut", Page 234.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran les coordonnées de la position d'usinage sur laquelle vous avez cliqué en dernier dans la fenêtre de gauche ou de droite.



Annuler les actions

Vous pouvez annuler les quatre dernières actions que vous avez exécutées dans le mode de sélection des positions d'usinage. Pour cela, les icônes suivantes sont disponibles :

Fonction	Icône
Annuler la dernière action	
Répéter la dernière action	

Fonctions de la souris

Agrandir ou réduite est possible de la façon suivante avec la souris :

- Déterminer le cadre de zoom en déplaçant la souris tout en maintenant appuyé son bouton gauche
- Si vous utilisez une souris avec une molette, vous pouvez utiliser cette dernière pour augmenter ou réduire le zoom. Le centre du zoom est situé à l'endroit où se trouve le pointeur de la souris.
- Il vous suffit de cliquer une fois sur l'icône de la loupe ou d'effectuer un double clic avec le bouton droit de la souris pour rétablir l'affichage par défaut.

L'affichage actuel peut être décalé en maintenant appuyé le bouton central de la souris.

Avec le mode 3D actif, vous pouvez tourner et basculer l'affichage en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé.

Désélectionner les positions sélectionnées :

- Pour désélectionner à nouveau plusieurs positions, créez une zone de sélection avec le bouton gauche de la souris tout en maintenant la touche Ctrl enfoncée.
- Pour désélectionner à nouveau certaines positions, cliquez sur les positions concernées avec le bouton gauche de la souris tout en maintenant la touche Ctrl enfoncée.

8

Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées en utilisant les sous-programmes et répétitions de parties de programmes.

Label

Les sous-programmes et répétitions de parties de programme sont identifiés au début par l'étiquette **G98 I**, abréviation de LABEL (de l'angl. signifiant marque, étiquette).

Les LABELS portent un numéro compris entre 1 et 65535 ou bien un nom à définir par vous-même. Chaque numéro de LABEL ou chaque nom de LABEL ne peut être attribué qu'une seule fois dans le programme avec la touche **LABEL SET** ou avec **G98**. Le nombre de noms de labels que l'on peut introduire n'a de limite que celle de la mémoire interne.

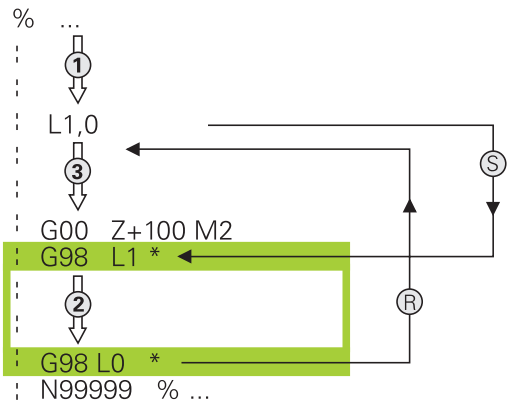
Ne pas utiliser plusieurs fois un numéro ou un nom de label!

Label 0 (**G98 L0**) identifie la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant de fois qu'on le souhaite.

8.2 Sous-programmes

Mode opératoire

1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à l'appel d'un sous-programme **Ln,0**
2 A partir de cet endroit, la TNC exécute le sous-programme appelé jusqu'à sa fin **G98 L0**
3 Puis, la TNC poursuit le programme d'usinage avec la séquence qui suit l'appel du sous-programme **Ln,0.**



Remarques sur la programmation

- Un programme principal peut contenir plusieurs sous-programmes au choix.
- Vous pouvez appeler les sous-programmes dans n'importe quel ordre et autant de fois que vous le souhaitez
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- Programmer des sous-programmes derrière la séquence avec M2 ou M30
- Si le programme d'usinage contient des sous-programmes avant la séquence M2 ou M30, ces derniers seront exécutés au moins une fois sans qu'il soit nécessaire de les appeler.

Programmer un sous-programme

LBL SET

- Identifier le début : Appuyer sur la touche **LBL SET**.
- Introduire le numéro du sous-programme. Pour utiliser des noms de LABEL : appuyer sur la softkey **lbl name** afin d'introduire un texte.
- Entrer le contenu
- Identifier la fin : Appuyer sur la touche **LBL SET** et entrer le numéro de label **0**.

Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.2 Sous-programmes

Appeler un sous-programme

LBL CALL

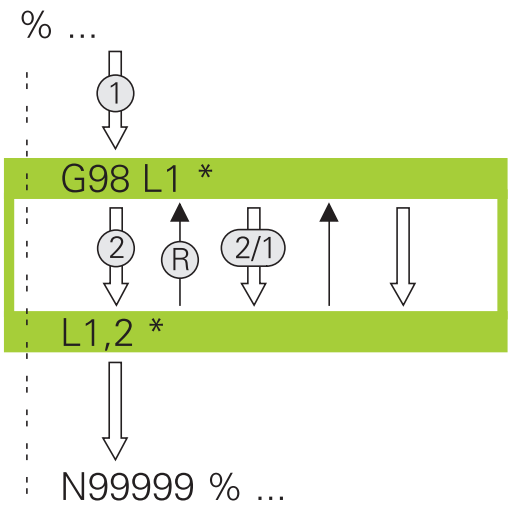
- Appeler un sous-programme : Appuyer sur la touche **LBL CALL**.
- Entrer le numéro du sous-programme à appeler. Pour utiliser des noms de LABEL : Appuyer sur la softkey **lbl name** pour passer à la saisie de texte.
- Pour entrer le numéro d'un paramètre string comme adresse cible : Appuyer sur la softkey QS ; la TNC saute au nom de label indiqué dans le paramètre string défini.

G98 L 0 n'est pas autorisé dans la mesure où il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.

8.3 Répétition de partie de programme

Label G98

Les répétitions de parties de programme commencent par l'étiquette **G98 L**. Elles se terminent par **Ln,m**.



Mode opératoire

1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à la fin de la partie de programme (**Ln,m**)
2 La TNC répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label **Ln,m** autant de fois que vous l'avez défini dans **M**
3 La TNC poursuit ensuite l'exécution du programme d'usinage

Remarques sur la programmation

- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois de suite.
- Les parties de programme sont toujours exécutées une fois de plus qu'elles n'ont été programmées, car la première répétition commence après le premier usinage.

Programmer une répétition de partie de programme

LBL SET

- ▶ Identifier le début : Appuyer sur la touche LBL SET et introduire un numéro de LABEL pour la partie de programme qui doit être répétée. Pour utiliser des noms de LABEL : appuyer sur la softkey **lbl name** afin d'introduire un texte.
- ▶ Introduire la partie de programme

Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.3 Répétition de partie de programme

Programmer une répétition de partie de programme

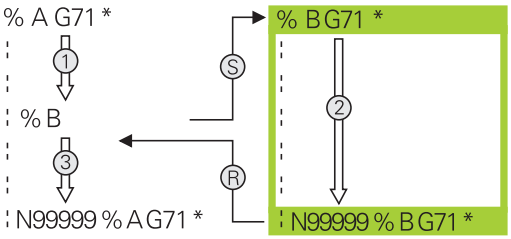
LBL CALL

- Appeler une partie de programme : Appuyer sur la touche LBL CALL
- Entrer le numéro de la partie de programme à répéter. Pour utiliser des noms de LABEL : Appuyer sur la softkey LBL NAME pour passer à la saisie de texte.
- Valider le nombre de répétitions **REP** avec la touche **ENT**.

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Mode opératoire

Si vous souhaitez programmer des appels de programme variables en liaison avec des paramètres string, utilisez la fonction SEL PGM.



1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme avec **%**.

2 La TNC exécute ensuite le programme d'usinage appelé jusqu'à la fin de celui-ci.

3 Puis, la TNC poursuit l'exécution du programme d'usinage qui a effectué l'appel avec la séquence suivante.

Remarques sur la programmation

- Pour appeler un programme d'usinage de votre choix, la TNC n'a pas besoin de label.
- Le programme appelé ne doit pas contenir les fonctions auxiliaires M2 ou M30. Si vous avez défini des sous-programmes avec des labels dans le programme d'usinage appelé, vous devez alors remplacer M2 ou M30 par la fonction **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** pour ignorer impérativement cette partie de programme.
- Le programme d'usinage appelé ne doit contenir aucun appel **%** dans le programme à appeler (boucle sans fin).

Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Programme quelconque utilisé comme sous-programme

PGM CALL

- Sélectionner les fonctions pour appeler un programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**.

PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **PROGRAME** : La TNC démarre le dialogue de la définition du programme à appeler. Introduire le chemin avec le clavier virtuel (touche **GOTO**) ou

SELECTION PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey CHOISIR PROGRAME La TNC met en surbrillance une fenêtre, au moyen de laquelle vous pouvez choisir le programme à appeler et valider avec la touche **END**

Si vous n'introduisez que le nom du programme, le programme appelé doit être dans le même répertoire le programme qui appelle.

Si le programme appelé ne se trouve pas dans le même répertoire que le programme qui appelle, le chemin d'accès doit être introduit en entier, par exemple : **TNC:\ZW35\EBAUCHE\PGM1.H**

Si vous souhaitez appeler un programme en DIN/ISO, introduisez dans ce cas le type de fichier .I derrière le nom du programme.

Vous pouvez également appeler n'importe quel programme à l'aide du cycle **G39**.

Avec un **%**, les paramètres Q agissent toujours de manière globale. Tenez donc compte du fait que les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercutent éventuellement sur le programme appelant.

Attention, risque de collision !

Les conversions de coordonnées que vous définissez dans le programme appelé et que vous annulez de manière non ciblée restent par principe actives pour le programme appelant.

8.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Appels de sous-programmes dans des sous-programmes
- Répétitions de parties de programme dans répétition de parties de programme
- Appels de sous-programmes dans des répétitions de parties de programmes
- Répétitions de parties de programme dans des sous-programmes

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d'imbrication définissent combien de fois des parties de programme ou des sous-programmes peuvent inclure d'autres sous-programmes ou répétitions de parties de programme.

- Niveau d'imbrication max. des sous-programmes : 19
- Niveau d'imbrication max. des appels de programme principal : 19, un **G79** agissant comme un appel de programme principal
- Vous pouvez imbriquer à volonté des répétitions de parties de programme

Sous-programme dans sous-programme

Exemple de séquences CN

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0 *	Le sous-programme au niveau de G98 L1 est appelé
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Dernière séquence de programme du
	programme principal avec M2
N36 G98 L “SP1“	Début du sous-programme SP1
...	
N39 L2,0 *	Le sous-programme au niveau de G98 L2 est appelé
...	
N45 G98 L0 *	Fin du sous-programme 1
N46 G98 L2 *	Début du sous-programme 2
...	
N62 G98 L0 *	Fin du sous-programme 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Exécution de programme

1 Le programme principal SPMS est exécuté jusqu'à la séquence 17
2 Le sous-programme SP1 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 39
3 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 62. Fin du sous-programme 2 et retour au sous-programme dans lequel il a été appelé
4 Le sous-programme UP1 est exécuté de la séquence 40 à la séquence 45. Fin du sous-programme UP1 et retour au programme principal UPGMS
5 Le programme principal SPGMS est exécuté de la séquence 18 à la séquence 35. Retour à la séquence 1 et fin du programme

Renouveler des répétitions de parties de programme

Exemple de séquences CN

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Début de la répétition de la partie de programme 1
...	
N20 G98 L2 *	Début de la répétition de la partie de programme 2
...	
N27 L2,2 *	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
N35 L1,1 *	Partie de programme entre cette séquence et G98 L1
...	(séquence N15) est répétée 1 fois
N99999999 %REPS G71 *	

Exécution de programme

1 Le programme principal REPS est exécuté jusqu'à la séquence 27
2 La partie de programme située entre la séquence 27 et la séquence 20 est répétée 2 fois
3 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 28 à la séquence 35
4 La partie de programme située entre la séquence 35 et la séquence 15 est répétée 1 fois (contenant la répétition de partie de programme de la séquence 20 à la séquence 27)
5 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 36 à la séquence 50. Retour à la séquence 1 et fin du programme

Répéter un sous-programme

Exemple de séquences CN

%SPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Début de la répétition de la partie de programme 1
N11 L2,0 *	Appel du sous-programme
N12 L1,2 *	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Dernière séqu. du programme principal avec M2
N20 G98 L2 *	Début du sous-programme
...	
N28 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %SPGREP G71 *	

Exécution de programme

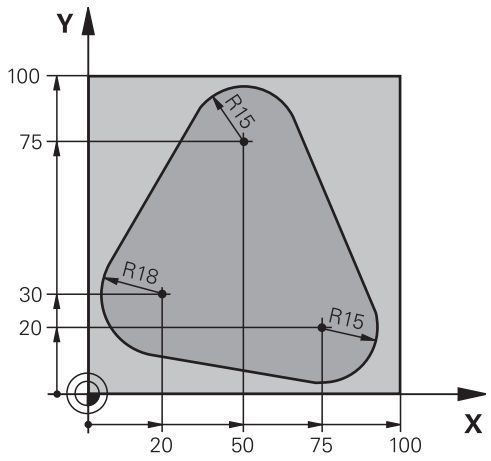
1 Le programme principal SPREP est exécuté jusqu'à la séquence 11
2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté
3 La partie de programme située entre la séquence 12 et la séquence 10 est répétée 2 fois : Le sous-programme 2 est répété 2 fois
4 Le programme principal UPGREP est exécuté de la séquence 13 à la séquence 19. Retour à la séquence 1 et fin du programme

8.6 Exemples de programmation

Exemple : fraisage d'un contour en plusieurs passes

Déroulement du programme :

- Pré-positionner l'outil sur l'arête supérieure de la pièce
- Introduire la passe en valeur incrémentale
- Fraisage de contour
- Répéter la passe et le fraisage du contour



%PGMREP G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 I+50 J+50 *	Définir le pôle
N60 G10 R+60 H+180 *	Pré-positionnement dans le plan d'usinage
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Préposition sur la face supérieure de la pièce
N80 G98 L1 *	Marque pour répétition de partie de programme
N90 G91 Z-4 *	Passe en prof. incrémentale (dans le vide)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Premier point du contour
N110 G26 R5 *	Aborder le contour
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Quitter le contour
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Dégager l'outil
N200 L1,4 *	Saut en arrière au label 1; au total quatre fois
N200 G00 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %PGMREP G71 *	

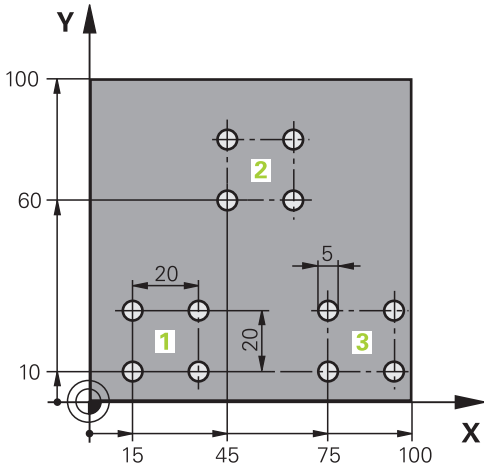
Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.6 Exemples de programmation

Exemple : groupe de trous

Déroulement du programme :

- Aborder les groupes de trous dans le programme principal
- Appeler le groupe de perçage (sous-programme 1) dans le programme principal
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 1

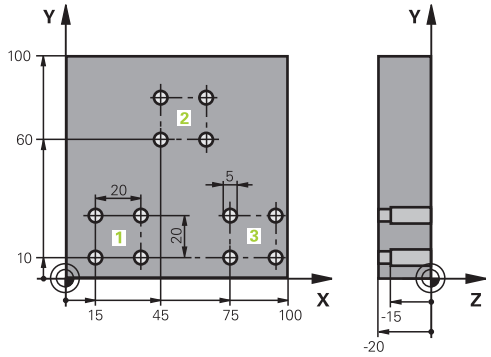


%SP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q206=300 ;F PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=2 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
Q211=0 ;TEMPO AU FOND	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Aborder le point initial du groupe de trous 1
N70 L1,0 *	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N80 X+45 Y+60 *	Aborder le point initial du groupe de trous 2
N90 L1,0 *	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N100 X+75 Y+10 *	Aborder le point initial du groupe de trous 3
N110 L1,0 *	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N120 G00 Z+250 M2 *	Fin du programme principal
N130 G98 L1 *	Début du sous-programme 1 : groupe de trous
N140 G79 *	Appeler le cycle pour le trou 1
N150 G91 X+20 M99 *	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
N160 Y+20 M99 *	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
N170 X-20 G90 M99 *	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
N180 G98 L0 *	Fin du sous-programme 1
N99999999 %SP1 G71 *	

Exemple : groupe trous avec plusieurs outils

Déroulement du programme :

- Programmer les cycles d'usinage dans le programme principal
- Appeler l'ensemble du motif de perçage (sous-programme 1) dans le programme principal
- Approcher le groupe de perçage (sous-programme 2) dans le sous-programme 1
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 2



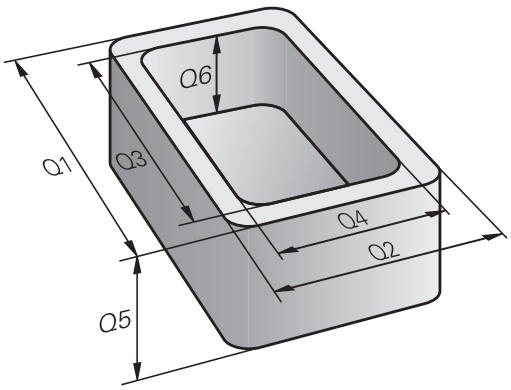
%SP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Appel d'outil, foret à centrer
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-3 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;F PLONGÉE PROF.	
Q202=3 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
Q211=0,2 ;TEMPO AU FOND	
N60 L1,0 *	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
N70 G00 Z+250 M6 *	Changement d'outil
N80 T2 G17 S4000 *	Appel d'outil pour le foret
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nouvelle profondeur de perçage
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nouvelle passe de perçage
N110 L1,0 *	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
N120 G00 Z+250 M6 *	Changement d'outil
N130 T3 G17 S500 *	Appel d'outil, alésoir
N140 G201 ALÈS. ALÉSOIR	Définition du cycle d'alésage à l'alésoir
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE	
Q211=0.5 ;TEMPO AU FOND	
Q208=400 ;AVANCE RETRAIT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
N150 L1,0 *	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
N160 G00 Z+250 M2 *	Fin du programme principal

N170 G98 L1 *	Début du sous-programme 1 : figure de trous complète
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Aborder le point initial du groupe de trous 1
N190 L2,0 *	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N200 X+45 Y+60 *	Aborder le point initial du groupe de trous 2
N210 L2,0 *	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N220 X+75 Y+10 *	Aborder le point initial du groupe de trous 3
N230 L2,0 *	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N240 G98 L0 *	Fin du sous-programme 1
N250 G98 L2 *	Début du sous-programme 2 : groupe de trous
N260 G79 *	Appeler le cycle pour le trou 1
N270 G91 X+20 M99 *	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
N280 Y+20 M99 *	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
N290 X-20 G90 M99 *	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
N300 G98 L0 *	Fin du sous-programme 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmation : paramètres Q

9.1 Principe et résumé des fonctions



Grâce aux paramètres, vous pouvez définir toute une famille de pièces dans un même programme d'usinage. A la place des valeurs numériques, vous introduisez des variables : les paramètres Q.

Exemples d'utilisation des paramètres Q :

- Valeurs de coordonnées
- Avances
- Vitesses de rotation
- Données de cycle

En outre, les paramètres Q vous permettent de programmer des contours définis par des fonctions arithmétiques ou bien d'éxécuter des phases d'usinage en liaison avec des conditions logiques.

Les paramètres Q sont identifiés par des lettres suivies d'un nombre compris entre 0 et 1999. L'effet des paramètres est variable, voir tableau suivant :

Signification	Plage
Paramètres libres d'utilisation à condition qu'il n'y ait pas de recoupement avec les cycles SL, à effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC.	**Q0** à **Q99**
Paramètres pour fonctions spéciales de la TNC	**Q100** à **Q199**
Paramètres préconisés pour les cycles : effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q200** à **Q1199**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur : effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC. Une concertation est éventuellement nécessaire avec le constructeur de la machine ou le prestataire.	**Q1200** à **Q1399**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur **actifs avec Call** ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1400** à **Q1499**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur **actifs avec Def** ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1500** à **Q1599**

Signification	Plage
Paramètres pouvant être utilisés librement, effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1600** à **Q1999**
Paramètres **QL** pouvant être utilisés librement, seulement à effet local à l'intérieur d'un programme	**QL0** à **QL499**
Paramètres **QR** pouvant être utilisés librement, à effet permanent (**r**émanent), y compris après une coupure de courant	**QR0** à **QR499**

Les paramètres **QS** (**S** signifiant "string" = chaîne) sont également à votre disposition si vous désirez traiter du texte dans la TNC. Les paramètres **QS** ont des plages identiques à celles des paramètres Q (voir tableau ci-dessus).

Attention : pour les paramètres **QS**, la plage **QS100** à **QS199** est également réservée aux textes internes.

Les paramètres locaux QL ne sont valables qu'à l'intérieur d'un programme et ne sont pas pris en compte lors d'appels de programme ou dans les macros.

Remarques à propos de la programmation

Les paramètres Q et les nombres peuvent être mélangés dans un programme.

Vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques comprises entre –999 999 999 et +999 999 999. La plage de saisie est limitée à 16 caractères max. avec 9 chiffres avant la virgule. En interne, la TNC peut calculer des valeurs jusqu'à 10^{10}.

Paramètres **QS** : vous pouvez leur affecter jusqu'à 254 caractères.

La TNC affecte toujours automatiquement les mêmes données à certains paramètres Q et QS, par exemple le rayon d'outil actuel au paramètre **Q108**, voir "Paramètres Q réservés", Page 319.

En interne, la TNC mémorise les nombres dans un format binaire (norme IEEE 754). Certains nombres ne peuvent pas être représentés en binaire à 100% à cause de l'utilisation de ce format normé (erreur d'arrondi). Cela est à prendre en considération lorsque vous utilisez des résultats de calculs de paramètres Q lors d'ordres de saut ou de positionnements.

Programmation : paramètres Q

9.1 Principe et résumé des fonctions

Appeler les fonctions de paramètres Q

Pendant la programmation d'un programme d'usinage, appuyez sur la touche Q (dans le champ prévu pour la saisie de valeurs numériques et le choix des axes sous la touche **+/-**). La TNC affiche alors les softkeys suivantes :

Groupe de fonctions	Softkey	Page
Fonctions mathématiques de base	ARITHM. DE BASE	272
Fonctions trigonométriques	TRIGONO-METRIE	274
Sauts conditionnels	SAUTS	275
Fonctions spéciales	FONCTIONS SPECIALES	278
Introduire directement la formule	FORMULE	304
Fonction pour l'usinage de contours complexes	FORMULE CONTOUR	Voir Manuel d'utilisation des cycles

Lorsque vous définissez ou affectez un paramètre Q, la TNC affiche les softkeys Q, QL et QR. Ces softkeys permettent de sélectionner le type de paramètre. Vous introduisez ensuite le numéro de paramètre.

Si un clavier USB est raccordé, il est possible d'ouvrir le dialogue du formulaire de saisie en appuyant sur la touche Q.

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres

Utilisation

Avec la fonction paramètres Q **D0 : AFFECTATION**, vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques. Dans le programme d'usinage, vous introduisez un paramètre Q à la place d'une valeur numérique.

Exemple de séquences CN

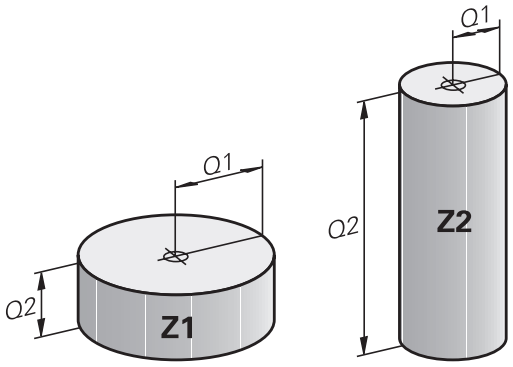
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Affectation
...	Q10 reçoit la valeur 25
N250 G00 X +Q10 *	correspond à G00 X +25

Pour les familles de pièces, vous programmez par exemple des dimensions caractéristiques de la pièce comme paramètres Q.

Vous affectez alors à chacun de ces paramètres la valeur numérique correspondante pour usiner des pièces de formes différentes.

Exemple : Cylindre avec paramètres Q

Rayon du cylindre :	R = Q1
Hauteur du cylindre :	H = Q2
Cylindre Z1 :	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylindre Z2 :	Q1 = +10 Q2 = +50



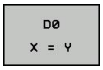
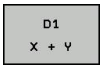
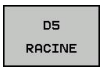
9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques

Application

Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques de base dans le programme d'usinage :

- Sélectionner la fonction de paramètres Q : appuyer sur la touche Q (dans le champ de saisie à droite). La barre de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Résumé

Fonction	Softkey
D00: AFFECTATION par ex. **D00 Q5 P01 +60 *** Affecter directement la valeur	
D00: ADDITION par ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Faire la somme de deux valeurs et affecter	
D00: SOUSTRACTION par ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Faire la différence de deux valeurs et affecter	
D03: MULTIPLICATION par ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Faire le produit de deux valeurs et affecter	
FN 4 : DIVISION par ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Former le quotient à partir de deux valeurs et affecter **interdiction :** Division par 0 !	
D05: RACINE par ex. **D05 Q50 P01 4 *** Extraire la racine d'un nombre et affecter :**Interdiction :** Racine d'une valeur négative !	

A droite du signe „=“, vous pouvez introduire :

- deux nombres
- deux paramètres Q
- un nombre et un paramètre Q

Vous pouvez prévoir les signes de voter choix pour les paramètres Q et les valeurs numériques contenues dans les équations.

Programmation des calculs de base

Exemple 1

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q : appuyer sur la touche ENT

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner les fonctions arithmétiques: Appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE

FN0 X = Y

- Sélectionner la fonction de paramètres Q AFFECTATION : appuyer sur la softkey D0 X=Y

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **12** (numéro du paramètre Q) et valider avec la touche **ENT**.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **10** : Affecter la valeur 10 au paramètre Q5 et valider avec la touche **ENT**.

Exemple 2

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q : Appuyer sur la touche Q

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner les fonctions arithmétiques de base : Appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE

FN3 X * Y

- Sélectionner la fonction de paramètres Q MULTIPLICATION : appuyer sur la softkey D3 X * Y

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **12** (numéro du paramètre Q) et valider avec la touche **ENT**.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **Q5** comme première valeur et valider avec la touche **ENT**.

2. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **7** comme deuxième valeur et valider avec la touche **ENT**.

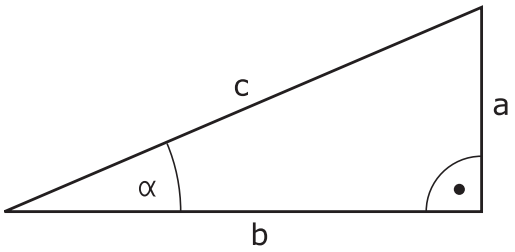
Séquences de programme dans la TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Fonctions angulaires

Définitions

Sinus : sin α = a / c
Cosinus : cos α = b / c
Tangente : tan α = a / b = sin α / cos α



Explications

- c est le côté opposé à l'angle droit
- a est le côté opposé à l'angle a α
- b est le troisième côté

La TNC peut calculer l'angle à partir de la tangente :

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Exemple :

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

De plus :

$a^2 + b^2 = c^2$ (avec $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmer les fonctions trigonométriques

Les fonctions angulaires s'affichent sous l'action de la softkey FONCT. ANGUL. La TNC affiche les softkeys du tableau ci-dessous.

Programmation : comparer avec „Exemple de programmation pour les calculs de base“

Fonction	Softkey
D06 : SINUS par ex. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Définir le sinus d'un angle en degré (°) et affecter	D6 SIN(X)
D07 : COSINUS par ex. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Définir le cosinus d'un angle en degré (°) et affecter	FN7 COS(X)
D08 : RACINE D'UNE VALEUR CARREE par ex. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Calculer la longueur à partir de deux valeurs et affecter	D8 X LEN Y
D13 : ANGLE par ex. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Définir l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou sinus et cosinus de l'angle (0 < angle < 360°) et affecter	D13 X ANG Y

9.5 Conditions si/alors avec paramètres Q

Application

Avec les conditions si/alors, la TNC compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Lorsque la condition est satisfaite, la TNC poursuit le programme d'usinage avec le label programmé derrière la condition (label voir "Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme", Page 252). Si la condition n'est pas remplie, la TNC exécute la séquence suivante.

Si vous souhaitez appeler un autre programme comme sous-programme, programmez alors derrière le label un appel de programme **%**.

Sauts inconditionnels

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie. Exemple:

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmer les sauts conditionnels

Les sauts conditionnels apparaissent lorsque vous appuyez sur la softkey SAUTS. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey
FN 9: SI IDENTIQUE, SAUT par ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Si les deux valeurs ou paramètres sont identiques, sauter au label indiqué.	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: SI NON IDENTIQUE, SAUT par ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Si les deux valeurs ou paramètres ne sont pas identiques, sauter au label indiqué	D10 IF X NE Y GOTO
D11: SI PLUS GRAND, SAUT par ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Si la première valeur ou le premier paramètre est plus grand(e) que la deuxième valeur ou le deuxième paramètre, sauter au label indiqué	D11 IF X GT Y GOTO
D12: SI PLUS PETIT, SAUT par ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Si la première valeur ou le premier paramètre est plus petit(e) que la deuxième valeur ou le deuxième paramètre, sauter au label indiqué	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Contrôler et modifier les paramètres Q

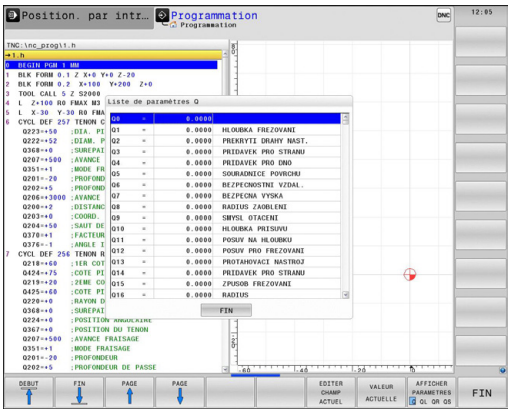
Procédure

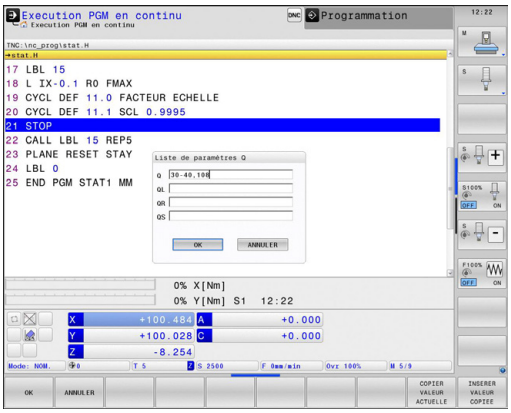
Vous pouvez contrôler et modifier des paramètres Q dans tous les modes de fonctionnement.

- Si nécessaire, interrompre l'exécution du programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et la softkey **STOP INTERNE**) ou suspendre le test du programme.

Q INFO

- Appeler les fonctions des paramètres Q : Appuyer sur la softkey Q INFO ou sur la touche Q.
- La TNC affiche tous les paramètres ainsi que les valeurs correspondantes. Sélectionnez le paramètre souhaité avec les touches fléchées ou la touche **GOTO**.
- Si vous souhaitez modifier la valeur, appuyez sur la softkey EDITER CHAMP ACTUEL, introduisez une nouvelle valeur et validez avec la touche **ENT**.
- Si vous ne souhaitez pas modifier la valeur, appuyez alors sur la softkey VALEUR ACTUELLE ou fermez le dialogue avec la touche **END**.





Les paramètres utilisés par la TNC en interne ou dans les cycles sont assortis de commentaires.

Si vous souhaitez vérifier ou modifier des paramètres locaux, globaux ou string, appuyez sur la softkey **afficher paramètre q QL QR qs**. La TNC affiche alors le type de chaque paramètre : Les fonctions décrites précédemment restent valables.

Vous pouvez également faire s'afficher les paramètres Q dans l'affichage d'état supplémentaire quel que soit le mode de fonctionnement (à l'exception du mode **Programmation**).

- Si nécessaire, interrompre l'exécution du programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et la softkey **STOP INTERNE**) ou suspendre le test du programme.

- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran.

- Sélectionner le partage d'écran avec l'affichage d'état supplémentaire : La TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** dans la moitié droite de l'écran.

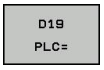
- Choisir la softkey **ETAT PARAM. Q**.

- Sélectionner la softkey **LISTE DE PARAMETRES Q**.
- La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez introduire la plage souhaitée de l'affichage des paramètres Q ou des paramètres string. Vous pouvez entrer plusieurs paramètres Q avec des virgules (p. ex. 1,2,3,4). Les zones d'affichage se définissent avec un tiret (p. ex. 10-14)

9.7 Autres fonctions

Résumé

Les fonctions spéciales apparaissent si vous appuyez sur la softkey FONCTIONS SPECIALES. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey	Page
D14:ERROR Emission de messages d'erreur		279
D19:PLC Transfert de valeurs au PLC		292
D29:PLC Transmission de huit valeurs max. au PLC		293
D37:EXPORT Exporter des paramètres locaux Q ou des paramètre QS dans un programme appelant		293

D14: Emission de messages d'erreur

Avec la fonction **D14**, vous pouvez émettre des messages d'erreur programmés qui sont définis par le constructeur de machines ou par HEIDENHAIN : Si, pendant l'exécution d'un programme ou le test de programme, la TNC arrive à une séquence avec **D14**, elle interrompt le processus et délivre un message. Vous devez alors redémarrer le programme. Codes d'erreur : voir tableau ci-dessous.

Plage de codes d'erreur	Dialogue standard
0 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1199	Messages d'erreur internes (voir tableau de droite)

Exemple de séquence CN

La TNC doit délivrer un message mémorisé sous le code d'erreur 1000

```
N180 D14 P01 1000 *
```

Message d'erreur réservé par HEIDENHAIN

Code d'erreur	Texte
1000	Broche?
1001	Axe d'outil manque
1002	Rayon d'outil trop petit
1003	Rayon outil trop grand
1004	Plage dépassée
1005	Position initiale erronée
1006	ROTATION non autorisée
1007	FACTEUR ECHELLE non autorisé
1008	IMAGE MIROIR non autorisée
1009	Décalage non autorisé
1010	Avance manque
1011	Valeur introduite erronée
1012	Signe erroné
1013	Angle non autorisé
1014	Point de palpage inaccessible
1015	Trop de points
1016	Introduction contradictoire
1017	CYCLE incomplet
1018	Plan mal défini
1019	Axe programmé incorrect
1020	Vitesse broche erronée
1021	Correction rayon non définie
1022	Arrondi non défini
1023	Rayon d'arrondi trop grand

Code d'erreur	Texte
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur à Q219
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur à Q223
1037	Q244 doit être supérieur à 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Aucun tableau points zéro actif
1044	Erreur position : centre 1er axe
1045	Erreur position : centre 2ème axe
1046	Perçage trop petit
1047	Perçage trop grand
1048	Tenon trop petit
1049	Tenon trop grand
1050	Poche trop petite : reprise d'usinage 1.A.
1051	Poche trop petite : reprise d'usinage 2.A
1052	Poche trop grande : rebut 1.A.
1053	Poche trop grande : rebut 2.A.
1054	Tenon trop petit : rebut 1.A.
1055	Tenon trop petit : rebut 2.A.
1056	Tenon trop grand : reprise d'usinage 1.A.
1057	Tenon trop grand : reprise d'usinage 2.A.
1058	TCHPROBE 425 : erreur cote max.
1059	TCHPROBE 425 : erreur cote min.
1060	TCHPROBE 426 : erreur cote max.
1061	TCHPROBE 426 : erreur cote min.
1062	TCHPROBE 430 : diam. trop grand

Code d'erreur	Texte
1063	TCHPROBE 430 : diam. trop petit
1064	Axe de mesure non défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau points zéro?
1069	Introduire type de fraisage Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage
1071	Exécuter l'étalonnage
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil non autorisé
1094	Nom d'outil non autorisé
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restauration cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce brute contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course

Code d'erreur	Texte
1102	Compensation Preset impossible
1103	Rayon d'outil trop grand
1104	Mode de plongée impossible
1105	Angle de plongée incorrect
1106	Angle d'ouverture non défini
1107	Largeur rainure trop grande
1108	Facteurs échelle inégaux
1109	Données d'outils inconsistantes

D18: Lecture des données système

Avec la fonction **D18**, vous pouvez lire les données système et les enregistrer dans les paramètres Q. La sélection de la donnée-système a lieu à l'aide d'un numéro de groupe (ID-Nr.), d'un numéro et, le cas échéant, d'un indice.

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Infos programme, 10	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
	103	Numéro du paramètre Q	En rapport avec les cycles CN ; pour demander si le paramètre Q indiqué sous IDX a été suffisamment explicite dans le CYCL DEF correspondant.
Adresses de saut système, 13	1	-	Label auquel on saute avec M2/M30 au lieu de terminer le programme actuel, valeur = 0 : M2/M30 agit normalement
	2	-	Label auquel on saute avec FN14 : ERROR avec réaction NC-CANCEL, au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Le numéro d'erreur programmé dans l'instruction FN14 peut être lu sous ID992 NR14. Valeur = 0 : FN14 agit normalement.
	3	-	Label auquel on saute lors d'une erreur interne de serveur (SQL, PLC, CFG) au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Valeur = 0 : l'erreur serveur agit normalement.
Etat de la machine, 20	1	-	Numéro d'outil actif
	2	-	Numéro d'outil préparé
	3	-	Axe d'outil actif 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	4	-	Vitesse de rotation broche programmée
	5	-	Etat actif de la broche : -1 = non défini, 0 = M3 actif, 1 = M4 actif, 2 = M5 après M3, 3 = M5 après M4
	7	-	Gamme de broche
	8	-	Arrosage : 0=non 1=oui
	9	-	Avance active
	10	-	Indice de l'outil préparé
	11	-	Indice de l'outil courant
Données du canal, 25	1	-	Numéro de canal

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Paramètre de cycle, 30	1	-	Distance d'approche du cycle d'usinage actif
	2	-	Profondeur de perçage/fraisage du cycle d'usinage actif
	3	-	Profondeur de passe du cycle d'usinage actif
	4	-	Avance de la plongée en profondeur du cycle d'usinage actif
	5	-	Premier côté du cycle poche rectangulaire
	6	-	Deuxième côté du cycle poche rectangulaire
	7	-	Premier côté du cycle rainurage
	8	-	Deuxième côté du cycle rainurage
	9	-	Rayon cycle de la Poche circulaire
	10	-	Avance de fraisage du cycle d'usinage actif
	11	-	Sens de rotation du cycle d'usinage actif
	12	-	Temporisation du cycle d'usinage actif
	13	-	Pas de vis Cycle 17, 18
	14	-	Surépaisseur de finition du cycle d'usinage actif
	15	-	Angle d'évidement du cycle d'usinage actif
	21	-	Angle de palpage
	22	-	Course de palpage
	23	-	Avance de palpage
Etat modal, 35	1	-	Cotes : 0 = absolu (G90) 1 = incrémental (G91)
Données des tableaux SQL, 40	1	-	Code-résultat de la dernière instruction SQL
Données issues du tableau d'outils, 50	1	Nr. OUT.	Longueur d'outil
	2	N° OUT.	Rayon d'outil
	3	N° OUT.	Rayon d'outil R2
	4	N° OUT.	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	N° OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	N° OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	N° OUT.	Outil bloqué (0 ou 1)
	8	N° OUT.	Numéro de l'outil jumeau

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
	9	N° OUT.	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	N° OUT.	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	N° OUT.	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	N° OUT.	Etat PLC
	13	N° OUT.	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	N° OUT.	Angle de plongée max. ANGLE
	15	N° OUT.	TT : nombre de dents CUT
	16	N° OUT.	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	N° OUT.	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	N° OUT.	TT : sens de rotation DIRECT (0=positif/-1=négatif)
	19	N° OUT.	TT : décalage plan R-OFFS
	20	N° OUT.	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	N° OUT.	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	N° OUT.	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	N° OUT.	Valeur PLC
	25	N° OUT.	Décalage palpeur axe auxiliaire CAL-OF$_2$
	26	N° OUT.	Angle de broche lors de l'étalonnage CAL-ANG
	27	N° OUT.	Type d'outil pour tableau d'emplacements
	28	N° OUT.	Vitesse de rotation max. NMAX
	32	N° OUT.	angle de pointe (sw)
	34	N° OUT.	Autorisation de retrait LIFTOFF (0 = non, 1 = oui)
	35	N° OUT.	Rayon de tolérance d'usure R2TOL
	37	N° OUT.	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	38	N° OUT.	Indication de la date de la dernière utilisation
Données issues du tableau d'emplacements, 51	1	Nr. emplac.	Numéro d'outil
	2	N° emplac.	Outil spécial : 0=non, 1=oui
	3	N° emplac.	Emplacement fixe : 0=non, 1=oui
	4	N° emplac.	Emplacement bloqué : 0= non, 1=oui
	5	N° emplac.	Etat PLC

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Valeurs programmées directement après TOOL CALL, 60	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Axe d'outil actif 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Vitesse de broche S
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	TOOL CALL automatique 0 = oui, 1 = non
	7	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	8	-	Indice d'outil
	9	-	Avance active
Valeurs programmées directement après TOOL DEF, 61	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Longueur
	3	-	Rayon
	4	-	Indice
	5	-	Données d'outil programmées dans TOOL DEF 1 = oui, 0 = non
Correction d'outil active, 200	1	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon actif
	2	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Longueur active
	3	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Transformations actives, 210	1	-	Rotation de base en mode Manuel
	2	-	Rotation programmée avec cycle 10
	3	-	Axe réfléchi actif
			0 : image miroir inactive
			+1 : axe X réfléchi
			+2 : axe Y réfléchi
			+4 : axe Z réfléchi
			+64 : axe U réfléchi
			+128 : axe V réfléchi
			+256 : axe W réfléchi
			Combinaisons = somme des différents axes
	4	1	Facteur échelle actif axe X
	4	2	Facteur échelle actif axe Y
	4	3	Facteur échelle actif axe Z
	4	7	Facteur échelle actif axe U
	4	8	Facteur échelle actif axe V
	4	9	Facteur échelle actif axe W
	5	1	ROT. 3D axe A
	5	2	ROT. 3D axe B
	5	3	ROT. 3D axe C
	6	-	Inclinaison du plan d'usinage active/ inact. (-1/0) dans un mode Exécution de programme
	7	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Manuel
Décalage du point zéro actif, 220	2	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Zone de déplacement, 230	2	1 à 9	Fin de course logiciel négatif des axes 1 à 9
	3	1 à 9	Fin de course logiciel positif des axes 1 à 9
	5	-	Fin de course de logiciel, marche ou arrêt : 0 = marche, 1 = arrêt
Position nominale dans système REF, 240	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Position actuelle dans le système de coordonnées actif, 270	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Interprétation des coordonnées en mode Tournage, 310	20	1 à 3 (X, Y, Z)	Les coordonnées se réfèrent à : 0 = diamètre, -1 = rayon

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Palpeur à commutation TS, 350	50	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	51	-	Longueur active
	52	1	Rayon actif de bille
		2	Rayon d'arrondi
	53	1	Excentrement (axe principal)
		2	Excentrement (axe secondaire)
	54	-	Angle de l'orientation broche en degrés (excentrement)
	55	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure
	56	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche
	57	1	Orientation broche possible : 0=non, 1=oui
		2	Angle de l'orientation broche
Palpeur de table TT	70	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	71	1	Centre axe principal (système REF)
		2	Centre axe secondaire (système REF)
		3	Centre axe d'outil (système REF)
	72	-	Rayon plateau
	75	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure avec broche immobile
		3	Avance de mesure avec broche en rotation
	76	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche pour mesure de longueur
		3	Distance d'approche pour mesure de rayon
	77	-	Vitesse de rotation broche
	78	-	Sens du palpage

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Point de référence dans cycle palpeur, 360	1	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur mais avec correction de rayon du palpeur (système de coordonnées pièce)
	2	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées machine)
	3	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Résultat de la mesure des cycles palpeurs 0 et 1 sans correction de rayon et de longueur du palpeur
	4	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées pièce)
	10	-	Orientation broche
Valeur issue du tableau de points zéro actif dans le système de coordonnées actif, 500	Ligne	Colonne	Lire les valeurs
Transformation de base, 507	Ligne	1 à 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lire une transformation de base d'un Preset
Offset axe, 508	Ligne	1 à 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lire offset d'axe d'un Preset
Preset actif, 530	1	-	Lire numéro de Preset actif
Lire les données de l'outil courant, 950	1	-	Longueur d'outil L
	2	-	Rayon d'outil R
	3	-	Rayon d'outil R2
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	-	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
	8	-	Numéro de l'outil jumeau RT
	9	-	Durée d'utilisation max.TIME1

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
	10	-	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	-	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	-	Etat PLC
	13	-	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	-	Angle de plongée max. ANGLE
	15	-	TT : nombre de dents CUT
	16	-	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	-	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	-	TT : Sens de rotation DIRECT 0 = positif, –1 = négatif
	19	-	TT : décalage plan R-OFFS
	20	-	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	-	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	-	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	-	Valeur PLC
	24	-	TYPE d'outil 0 = fraise, 21 = palpeur
	27	-	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	32	-	angle de pointe
	34	-	Lift off
Cycles palpeurs, 990	1	-	Comportement au démarrage : 0 = comportement standard 1 = rayon actif, garde de sécurité zéro
	2	-	0 = contrôle du palpeur inactif 1 = contrôle du palpeur actif
	4	-	0 = tige de palpage non déviée 1 = tige de palpage déviée
Etat d'exécution, 992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
	11	-	Phase de recherche
	14	-	Numéro de la dernière erreur FN14
	16	-	Réelle exécution active 1 = exécution, 2 = simulation

Exemple : affecter à Q25 la valeur du facteur échelle actif de l'axe Z

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

D19 : Transmettre les valeurs au PLC

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

La fonction **D19** permet de transférer au PLC jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

D20: Synchroniser CN et PLC

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine!

La fonction **D20** vous permet d'effectuer une synchronisation entre la CN et le PLC pendant l'exécution du programme. La CN interrompt l'exécution du programme jusqu'à ce que la condition que vous avez programmée dans la séquence D20 soit remplie.

Vous pouvez utiliser la fonction **WAIT FOR SYNC** à tout moment, par exemple lorsque vous effectuez une lecture des données avec la fonction **FN18: SYSREAD** qui nécessite une synchronisation en temps réel. La TNC interrompt le calcul anticipé et n'exécute la séquence CN suivante que lorsque le programme CN a réellement atteint cette séquence.

Exemple : interrompre le calcul anticipé interne, lire la position actuelle de l'axe X

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D19: Transmettre les valeurs au PLC

Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

La fonction D29 permet de transférer au PLC jusqu'à huit valeurs numériques ou paramètres Q.

D37 EXPORT

Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

Vous avez besoin de la fonction D37 lorsque vous créez vos propres cycles et que vous souhaitez les intégrer sur la TNC.

9.8 Accès aux tableaux avec les instructions SQL

Introduction

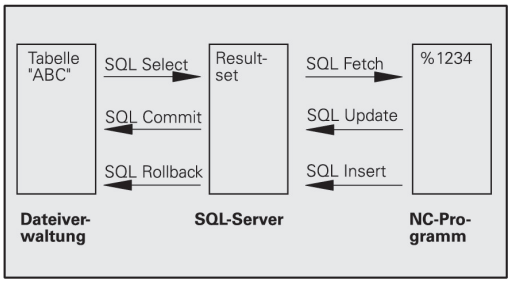
Dans la TNC, vous programmez les accès aux tableaux à l'aide des instructions SQL dans le cadre d'une **transaction**. Une transaction comporte plusieurs instructions SQL qui assurent un traitement rigoureux des enregistrements du tableau.

Les tableaux sont configurés par le constructeur de la machine. Celui-ci définit les noms et désignations dont les instructions SQL ont besoin en tant que paramètres.

Expressions utilisées ci-après :

- **Tableau :** un tableau comporte x colonnes et y lignes. Il est enregistré sous forme de fichier dans le gestionnaire de fichiers de la TNC. Son adressage est réalisé avec le chemin d'accès et le nom du fichier (=nom du tableau). On peut utiliser des synonymes au lieu de l'adressage avec le chemin d'accès et le nom du fichier.
- **Colonnes :** le nombre et la désignation des colonnes sont définis lors de la configuration du tableau. Dans certaines instructions SQL, la désignation des colonnes est utilisée pour l'adressage.
- **Lignes :** le nombre de lignes est variable. Vous pouvez ajouter de nouvelles lignes. Une numérotation des lignes n'existe pas. Mais vous pouvez choisir (sélectionnez) des lignes en fonction du contenu des cellules. Vous ne pouvez effacer des lignes que dans l'éditeur de tableaux – mais via le programme CN.
- **Cellule :** une colonne sur une ligne
- **Saisie dans un tableau :** contenu d'une cellule
- **Result-set :** pendant une transaction, les lignes et colonnes sélectionnées sont gérées dans Result-set. Considérez Result-set comme une mémoire-tampon contenant temporairement la quantité de lignes et colonnes sélectionnées. (de l'anglais Result-set = quantité résultante).
- **Synonyme :** ce terme désigne un nom donné à un tableau, il est utilisé à la place du nom du chemin d'accès et du nom de fichier. Les synonymes sont définis par le constructeur de la machine dans les données de configuration.

Une transaction



En principe, une transaction comporte les actions suivantes :

- Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert dans Result-set.
- Lire les lignes issues de Result-set, les modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes.
- Fermer la transaction. Lors des modifications/compléments de données, les lignes issues de Result-set sont transférées dans le tableau (fichier).

D'autres actions sont toutefois nécessaires pour que les enregistrements dans le tableau puissent être traités dans le programme CN et pour éviter en parallèle une modification de lignes de tableau identiques. Il en résulte donc le **processus de transaction** suivant :

1 Pour chaque colonne à traiter, on définit un paramètre Q. Le paramètre Q est affecté à la colonne : il y est "lié" (**SQL BIND...**).

2 Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert dans Result-set Par ailleurs, vous définissez les colonnes qui doivent être transférées dans Result-set (**SQL SELECT...**). Vous pouvez verrouiller les lignes sélectionnées. Si par la suite d'autres processus peuvent accéder à la lecture de ces lignes, ils ne peuvent toutefois pas modifier les enregistrements du tableau. Verrouillez toujours les lignes sélectionnées lorsque vous voulez effectuer des modifications (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

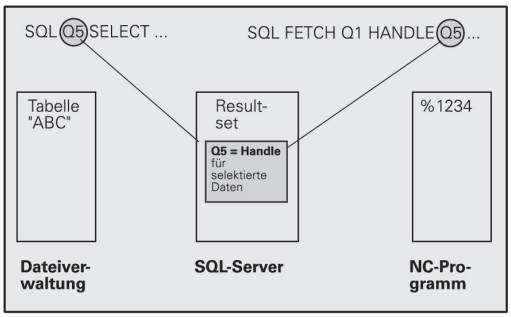
3 Lire des lignes de Result-set, modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes : - Prendre en compte une ligne de Result-set dans les paramètres Q de votre programme CN (**SQL FECT...**) - Préparer les modifications dans les paramètres Q et les transférer dans une ligne de Reuslt-set (**SQL UPATE...**) - Préparer une nouvelle ligne de tableau dans les paramètres Q et la transférer à Reuslt-set en tant que nouvelle ligne (**SQL UPATE...**)

4 Fermer la transaction - Les entrées dans le tableau ont été modifiées/complétées : les données issues de Result-set sont transférées dans le tableau (fichier). Elles sont maintenant mémorisées dans le fichier. D'éventuels verrouillages sont annulés, Result-set est activé (**SQL COMMIT...**). - Les saisies dans le tableau n'ont **pas** été modifiées/complétées (uniquement accès à la lecture) : D'éventuels verrouillages sont annulés, Result-set est activé (**SQL ROLLBACK... SANS INDEX**).

Vous pouvez traiter en parallèle plusieurs transactions.

Vous devez fermer impérativement une transaction qui a été commencée – y compris si vous n'utilisez que l'accès à la lecture. Ceci constitue le seul moyen de garantir que les modifications/données complétées ne soient pas perdues, que les verrouillages seront bien annulés et que Result-set sera activé.

Result-set



Les lignes sélectionnées à l'intérieur du result set sont numérotées en débutant par 0 et de manière croissante. On parle alors d'**indice** pour désigner cette numérotation. Pour les accès à la lecture et à l'écriture, l'indice est indiqué, permettant ainsi d'accéder directement à une ligne du Result set.

Il est souvent pratique de trier les lignes à l'intérieur de Result-set. Pour cela, on définit une colonne du tableau contenant le critère du tri. Par ailleurs, on choisit un ordre croissant ou décroissant (**SQL SELECT ... ORDRE BY ...**).

L'adressage de la ligne sélectionnée prise en compte dans Result-set s'effectue avec **HANDLE**. Toutes les instructions SQL suivantes utilisent le Handle en tant que référence à cette quantité de lignes et colonnes sélectionnées.

Lors de la fermeture d'une transaction, le Handle est à nouveau déverrouillé (**SQL COMMIT...** ou **SQL ROLLBACK...**). Il n'est alors plus valable.

Vous pouvez traiter simultanément plusieurs Result-sets. Le serveur SQL attribue un nouveau Handle à chaque instruction Select.

Lier les paramètres Q aux colonnes

Le programme CN n'a pas d'accès direct aux enregistrements du tableau dans Result-set. Les données doivent être transférées dans les paramètres Q. A l'inverse, les données sont d'abord préparées dans les paramètres Q, puis transférées dans Result-set.

Avec **SQL BIND ...**, vous définissez quelles colonnes du tableau doivent être reproduites dans quels paramètres Q. Les paramètres Q sont associés (affectés) aux colonnes. Les colonnes qui ne sont pas liées aux paramètres Q ne sont pas prises en compte lors d'opérations de lecture/d'écriture.

Si une nouvelle ligne de tableau est créée avec **SQL INSERT...**, les colonnes qui ne sont pas liées aux paramètres Q reçoivent des valeurs par défaut.

Programmation d'instructions SQL

Vous ne pouvez programmer cette fonction que si vous avez préalablement introduit le code 555343.

Vous programmez les instructions SQL en mode Programmation :

SQL

- Sélectionner les fonctions SQL : Appuyer sur la softkey **SQL**.
- Sélectionner l'instruction SQL par softkey (voir tableau récapitulatif) ou appuyer sur la softkey **SQL EXECUTE** et programmer l'instruction SQL.

Résumé des softkeys

Fonction	Softkey
SQL EXECUTE Programmer l'instruction Select	SQL EXECUTE
SQL BIND Lier (affecter) un paramètre Q à une colonne du tableau	SQL BIND
SQL FECHT Lire les lignes de tableau issues de Result-set et les enregistrer dans les paramètres Q	SQL FETCH
SQL UPDATE Enregistrer les données issues des paramètres Q dans une ligne de tableau existante de Result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Enregistrer les données issues des paramètres Q dans une nouvelle ligne de tableau de Result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Transférer dans le tableau des lignes issues de Result-set et terminer la transaction.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEX** non programmé : annuler les modifications/ajouts précédents et terminer la transaction. ■ **INDEX** programmé : la ligne indexée reste dans Result-set ; toutes les autres lignes dans Result-set sont supprimées. La transaction n'est **pas** fermée.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND lie un paramètre Q à une colonne de tableau. Les instructions SQL Fetch, Update et Insert exploitent cette association (affectation) lors des transferts de données entre Result-set et le programme CN.

Une instruction **SQL BIND** sans nom de tableau et de colonne supprime la liaison. La liaison se termine au plus tard à la fin du programme CN ou du sous-programme.

- Vous pouvez programmer autant de liaisons que vous le souhaitez. Lors des opérations de lecture/d'écriture, seules les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select sont prises en compte.
- **SQL BIND...** doit être programmée **avant** les instructions Fetch, Update ou Insert. Vous pouvez programmer une instruction Select sans avoir programmé préalablement d'instructions Bind.
- Si vous indiquez dans l'instruction Select des colonnes pour lesquelles vous n'avez pas programmé de liaison, une erreur sera provoquée lors des opérations de lecture/d'écriture (interruption de programme).

SQL BIND

- **N° paramètre pour résultat**: paramètre Q relié (affecté) à la colonne de tableau
- **Base de données : Nom de la colonne** : Entrez le nom du tableau et la désignation des colonnes (séparé par un **.**).
  Nom de tableau : Synonyme ou nom du chemin d'accès et du fichier de ce tableau. Le synonyme est introduit directement – Le chemin d'accès et le nom du fichier sont indiqués entre guillemets simples.
  Désignation de colonne : Désignation de la colonne de tableau définie dans les données de configuration

Associer un paramètre Q à la colonne de tableau

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Annuler l'association

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT sélectionne des lignes du tableau et les transfère dans Result-set.

Le serveur SQL classe les données ligne par ligne dans Result-set. Les lignes sont numérotées en commençant par 0, de manière continue. Ce numéro de ligne, l'**INDEX**, est utilisé dans les instructions SQL Fetch et Update.

Dans la fonction **SQL SELECT...WHERE...**, introduisez les critères de sélection. Ceci vous permet de limiter le nombre de lignes à transférer. Si vous n'utilisez pas cette option, toutes les lignes du tableau seront chargées.

Dans la fonction **SQL SELECT...ORDER BY...**, introduisez le critère de tri. Il comporte la désignation de colonne et le code de tri croissant/décroissant. Si vous n'utilisez pas cette option, les lignes seront mises dans un ordre aléatoire.

Avec la fonction **SQL SELCT...FOR UPDATE**, vous verrouillez les lignes sélectionnées pour d'autres applications. D'autres applications peuvent lire ces lignes mais pas les modifier. Vous devez impérativement utiliser cette option si vous procédez à des modifications des enregistrements du tableau.

Result-set vide : si Result-set ne comporte aucune ligne correspondant au critère de sélection, le serveur SQL restitue un Handle valide mais pas d'enregistrement du tableau.

SQL EXECUTE

- **N° paramètre pour résultat**: paramètre Q pour le Handle. Le serveur SQL fournit le Handle pour ce groupe de lignes et de colonnes sélectionnées avec l'instruction Select actuelle.
  En cas d'erreur (si la sélection ne pouvait pas être réalisée), le serveur SQL redonne la valeur 1. La valeur 0 désigne un Handle non valide.
- **Base de données : Texte de commande SQL** : avec les éléments suivants :
  - **SELECT** (mot clé) :
    Identifiant de la commande SQL, désignations des colonnes de tableau à transférer – séparer les différentes colonnes par une virgule (**,**) - voir exemples. Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.
  - **FROM** Nom du tableau :
    Synonyme ou nom du chemin et nom du fichier de ce tableau. Le synonyme est introduit directement ; le chemin d'accès et le nom du tableau sont indiqués entre guillemets simples (voir exemples). Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.

Sélectionner toutes les lignes du tableau

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Sélection des lignes du tableau avec la fonction WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

Sélection des lignes du tableau avec la fonction WHERE et paramètre Q

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:’Q11’"
```

Nom de tableau défini avec chemin d'accès et nom de fichier

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM ’V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE’ WHERE
    MESS_NR<20"
```

- Option :
  WHERE Critères de sélection : un critère de sélection comprend la désignation de colonne, la condition (voir tableau) et la valeur comparative. Vous liez plusieurs critères de sélection avec ET ou OU. Vous programmez la valeur de comparaison directement ou dans un paramètre Q. Un paramètre Q commence par : et il est mis entre guillemets simples (voir exemple).
- Option :
  ORDER BY Désignation de colonne **ASC** pour tri dans l'ordre croissant ou **ORDER BY** Désignation de colonne **DESC** pour tri dans l'ordre décroissant. Si vous ne programmez ni ASC ni DESC, c'est le tri dans l'ordre croissant qui fait figure de réglage par défaut La TNC classe les lignes sélectionnées dans la colonne indiquée.
- Option :
  FOR UPDATE (nom de code) : les lignes sélectionnées sont verrouillées contre l'accès à l'écriture d'autres applications.

Condition	**Programmation**
égal à	= ==
différent de	!= <>
inférieur à	<
inférieur ou égal à	<=
supérieur à	>
supérieur ou égal à	>=
Combiner plusieurs conditions :	
ET logique	AND
OU logique	OR

SQL FETCH

SQL FETCH lit la ligne de Result adressée avec l'**INDEX** et mémorise les enregistrements du tableau dans les paramètres Q liés (affectés). Result-set est adressé avec le **HANDLE**.

SQL FETCH tient compte de toutes les colonnes indiquées lors de l'instruction Select.

SQL FETCH

- **N° paramètre pour résultat**: Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect ou index trop élevé)
- **Base de données : ID d'accès SQL** : Paramètre Q avec le **Handle** d'identification du Result-set (voir aussi **SQL SELECT**).
- **Base de données : Indice du résultat SQL** :
  Numéro de ligne à l'intérieur du Result-set. Les enregistrements du tableau de cette ligne sont lus et transférés dans les paramètres Q liés. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera lue.
  Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

Le numéro de ligne est programmé directement

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE transfère les données préparées dans les paramètres Q dans la ligne de Result-set adressée avec l'**INDEX**. La ligne existante dans Result-set est écrasée intégralement.

SQL UPDATE tient compte de toutes les colonnes indiquées dans l'instruction Select.

SQL UPDATE

- **N° paramètre pour résultat**: Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect, index trop élevé, plage de valeurs non respectée ou format de fichier incorrect)
- **Base de données : ID d'accès SQL** : Paramètre Q avec le **Handle** d'identification du Result-set (voir aussi **SQL SELECT**).
- **Base de données : Indice du résultat SQL** : Numéro de ligne à l'intérieur du Result-set. Les entrées de tableau préparées dans les paramètres Q sont écrites sur cette ligne. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera écrite. Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

Le numéro de ligne est programmé directement

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT génère une nouvelle ligne dans Result-set et transfère dans la nouvelle ligne les données préparées dans les paramètres Q.

SQL INSERT tient compte de toutes les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select. Les colonnes de tableau dont n'a pas tenu compte l'instruction Select reçoivent des valeurs par défaut.

SQL INSERT

- **N° paramètre pour résultat**: Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect, plage de valeurs non respectée ou format de fichier incorrect)
- **Base de données : ID d'accès SQL** : Paramètre Q avec le **Handle** d'identification du Result-set (voir aussi **SQL SELECT**).

Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT retransfère dans le tableau toutes les lignes présentes dans Result-set. Un verrouillage programmé avec **SELCT...FOR UPDATE** est supprimé.

Le Handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** perd sa validité.

SQL COMMIT

- **N° paramètre pour résultat**: Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : Erreur (Handle incorrect ou enregistrements identiques dans des colonnes dans lesquelles les enregistrements doivent être impérativement sans équivoque)
- **Base de données : ID d'accès SQL** : Paramètre Q avec le **Handle** d'identification du Result-set (voir aussi **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

L'exécution de l'instruction **SQL ROLLBACK** dépend de la programmation de l'**INDEX** :

- **INDEX** non programmé : Result-set ne sera **pas** retranscrit dans le tableau (perte d'éventuelles modifications/données complétées). La transaction est terminée ; le Handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** n'est plus valide. Application typique : vous fermez une transaction avec accès exclusif à la lecture.
- **INDEX** programmé : la ligne indexée est conservée ; toutes les autres lignes sont supprimées de Result-set. La transaction n'est **pas** fermée. Un verrouillage programmé avec **SELCT...FOR UPDATE** est conservé pour la ligne indexée ; il est supprimé pour toutes les autres lignes.

SQL ROLLBACK

- **N° paramètre pour résultat**: Paramètre Q dans lequel le serveur SQL renvoie le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur survenue (Handle incorrect)
- **Base de données : ID d'accès SQL** : Paramètre Q avec le **Handle** d'identification du Result-set (voir aussi **SQL SELECT**).
- **Base de données : Indice du résultat SQL** : Ligne devant rester dans le Result-set. Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.9 Introduire directement une formule

Introduire une formule

Avec les softkeys, vous pouvez introduire directement dans le programme d'usinage des formules arithmétiques composées de plusieurs opérations de calcul.

Les fonctions mathématiques relationnelles s'affichent lorsque vous appuyez sur la softkey **FORMULE**. La TNC affiche alors les softkeys suivantes dans plusieurs barres :

Fonctions mathématiques	Softkey
Addition par ex. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Soustraction par ex. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Multiplication par ex. **Q12 = 5 * Q5**	*
Division par ex. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Ouvrir la parenthèse par ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Fermer la parenthèse par ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Elever la valeur au carré (angl. square) par ex. **Q15 = SQ 5**	SQ
Extraire la racine carrée (angl. square root) par ex. **Q22 = SQ 25**	SQRT
Sinus d'un angle par ex. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus d'un angle par ex. **Q45 = COS 45**	COS
Tangente d'un angle par ex. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arc sinus Fonction inverse du sinus ; définir l'angle issu du rapport perpendiculaire/hypothénuse par ex. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arc cosinus Fonction inverse du cosinus ; définir l'angle issu du rapport côté adjacent/hypothénuse par ex. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arc tangente Fonction inverse de la tangente ; définir l'angle issu du rapport perpendiculaire/côté adjacent par ex. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Elever une valeur à une puissance par ex. **Q15 = 3^3**	^

Fonctions mathématiques	Softkey
Constante PI (3,14159) par ex. **Q15 = PI**	PI
Calcul du logarithme naturel (LN) d'un nombre Base 2,7183 par ex. **Q15 = LN Q11**	LN
Calcul du logarithme d'un nombre, base 10 par ex. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Fonction exponentielle, 2,7183 puissance n par ex. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Inversion de la valeur (multiplication par -1) par ex. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Calcul d'un nombre entier Calcul d'un nombre entier par ex. **Q3 = INT Q42**	INT
Calcul de la valeur absolue d'un nombre par ex. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Partie décimale d'un nombre décimal Fractionner par ex. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Vérifier le signe d'un nombre par ex. **Q12 = SGN Q50** Si la valeur de consigne Q12 = 1, alors Q50 >= 0 Si la valeur de consigne Q12 = -1, alors Q50 < 0	SGN
Calcul du reste de division par ex. **Q12 = 400 % 360** Résultat : Q12 = 40	%

Programmation : paramètres Q

9.9 Introduire directement une formule

Règles de calculs

Pour la programmation de formules mathématiques, les règles suivantes s'appliquent :

Convention de calcul

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

1 étape : 5 * 3 = 15
2 étape : 2 * 10 = 20
3 étape : 15 * 20 = 35

ou

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

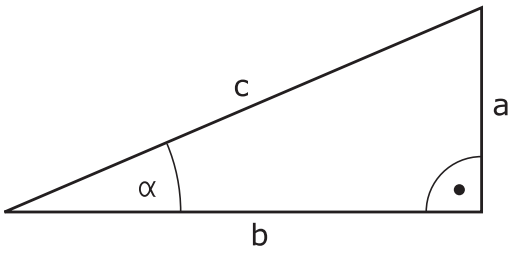
1 étape : 10 puissance 2 = 100
2 étape : 3 puissance 3 = 27
3 étape : 100 – 27 = 73

Distributivité

Loi de distributivité pour calculer les parenthèses
a * (b + c) = a * b + a * c

Exemple d'introduction

Avec la fonction arctan, calculer un angle avec le coté opposé (Q12) et le côté adjacent (Q13) ; affecter le résultat dans Q25 :



Q

- Sélectionner l'introduction de la formule : Appuyer sur la touche Q et la softkey FORMULE ou utiliser l'accès rapide :

FORMULE

Q

- Appuyer sur la touche Q du clavier ASCII .

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **25** (numéro de paramètre) et appuyer sur la touche **ENT** .

▷

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et sélectionner la fonction arc-tangente.

ATAN

◁

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et ouvrir la parenthèse.

(

Q

- Entrer **12** (numéro de paramètre Q).

/

- Choisir la division.

Q

- Entrer **13** (numéro de paramètre Q).

)

- Fermer la parenthèse et terminer l'introduction de la formule.

END

Exemple de séquence CN

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Paramètres string

Fonctions de traitement de strings

Vous pouvez utiliser le traitement de strings (de l'anglais string = chaîne de caractères) avec les paramètres **QS** pour créer des chaînes de caractères variables., pour créer des protocoles variables.

Vous pouvez affecter à un paramètre string une chaîne de caractères (lettres, chiffres, caractères spéciaux, caractères de contrôle et espaces) pouvant comporter jusqu'à 256 caractères. Vous pouvez poursuivre avec le traitement et le contrôle des valeurs affectées ou lues au moyen des fonctions décrites ci-après : Comme pour la programmation des paramètres Q, vous disposez au total de 2000 paramètres QS (voir "Principe et résumé des fonctions", Page 268).

Les fonctions de paramètres Q **FORMULE STRING** et **FORMULE** diffèrent au niveau du traitement des paramètres string.

Fonctions de la formule string	Softkey	Page
Affecter les paramètres string	STRING	309
Chaîner des paramètres string		309
Convertir une valeur numérique en paramètre string	TOCHAR	310
Copier une partie d'un paramètre string	SUBSTR	311

Fonctions string dans la fonction formule	Softkey	Page
Convertir un paramètre string en valeur numérique	TONUMB	312
Vérification d'un paramètre string	INSTR	313
Déterminer la longueur d'un paramètre string	STRLEN	314
Comparer l'ordre alphabétique	STRCOMP	315

Si vous utilisez la fonction FORMULE STRING, le résultat d'une opération de calcul est toujours un string. Si vous utilisez la fonction FORMULE, le résultat d'une opération de calcul est toujours une valeur numérique.

Affecter les paramètres string

Avant d'utiliser des variables string, vous devez d'abord les initialiser. Pour cela, utilisez l'instruction **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair.

FONCTIONS STRING
- Sélectionner les fonctions string.

DECLARE STRING
- Sélectionner la fonction **DECLARE STRING**.

Exemple de séquence CN

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "PIÈCE"
```

Chaîner des paramètres string

Avec l'opérateur de chaînage (paramètre string **||** paramètre string), vous pouvez relier plusieurs paramètres string entre eux.

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair.

FONCTIONS STRING
- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING
- Sélectionner la fonction **formule string**.
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit enregistrer le string chaîné, valider avec la touche **ent**.
- Entrer le numéro du paramètre string dans lequel le **premier** string à chaîner est enregistré et valider avec la touche **ent** : La TNC affiche le symbole de chaînage **||**.
- Valider avec la touche **ent**.
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel est mémorisé le **deuxième** string à chaîner ; valider avec la touche **ent**.
- Répéter le processus jusqu'à ce que vous ayez sélectionné toutes les composantes de string à enchaîner; fermer avec la touche **end**

Exemple : QS10 doit contenir tous les textes des paramètres QS12, QS13 et QS14

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenus des paramètres :

- **QS12**: **Pièce**
- **QS13**: **Infos :**
- **QS14**: **Pièce rebutée**
- **QS10**: **Info pièce : rebutée**

Convertir une valeur numérique en paramètre string

Avec la fonction **TOCHAR**, la TNC convertit une valeur numérique en paramètre string. Vous pouvez chaîner des valeurs numériques avec des variables string.

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair.

FONCTIONS STRING

- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING

- Sélectionner la fonction **formule string**.

TOCHAR

- Sélectionner la fonction de conversion d'une valeur numérique en un paramètre string
- Introduire le nombre ou le paramètre Q souhaité à convertir par la TNC ; valider avec la touche ENT.
- Si nécessaire, introduire le nombre de décimales après la virgule que la TNC doit convertir ; valider avec la touche **ent**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Exemple : convertir le paramètre Q50 en paramètre string QS11, utiliser 3 décimales

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Extraire et copier une partie de paramètre string

La fonction **SUBSTR** permet d'extraire et de copier une partie d'un paramètre string.

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair.

FONCTIONS STRING

- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING

- Sélectionner la fonction **formule string**.
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit mémoriser la chaîne de caractères, valider avec la touche **ent**.

SUBSTR

- Sélectionner la fonction de découpe d'une composante de string
- Introduire le numéro du paramètre QS à partir duquel vous désirez copier la composante de string; valider avec la touche ENT
- Introduire la position du premier caractère du string à copier, valider avec la touche **ent**.
- Introduire le nombre de caractères que vous souhaitez copier, valider avec la touche **ent**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Veiller à ce qu'en interne, le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Exemple : extraire une chaîne de quatre caractères (LEN4) du paramètre string QS10 à partir de la troisième position (BEG2)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Convertir un paramètre string en valeur numérique

La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des nombres.

Le paramètre QS à convertir ne doit contenir qu'une seule valeur numérique, sinon la TNC délivre un message d'erreur.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **formule**.
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit enregistrer la valeur numérique ; valider avec la touche **ent**.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

TONUMB

- Sélectionner la fonction de conversion d'un paramère string en une valeur numérique
- Introduire le numéro du paramètre QS à convertir par la TNC, valider avec la touche ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Vérification d'un paramètre string

La fonction **INSTR** permet de vérifier si un paramètre string est contenu dans un autre paramètre string et de le localiser le cas échéant.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **formule**.
- Entrer le numéro du paramètre Q pour le résultat et valider avec la touche **ent**. La TNC enregistre dans le paramètre l'endroit où commence la recherche de texte.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

INSTR

- Sélectionner la fonction de vérification d'un paramètre string
- Introduire le numéro du paramètre QS dans lequel est enregistré le texte à rechercher; valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre QS que la TNC doit rechercher, valider avec la touche ENT.
- Introduire le numéro de l'emplacement à partir duquel la TNC doit faire la recherche, valider avec la touche **ent**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Veiller à ce qu'en interne, le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Si la TNC ne trouve pas la partie de texte de string recherchée, elle mémorise la longueur totale du string à rechercher dans le paramètre de résultat (le comptage commence à 1).

Si la composante de string recherchée est trouvée plusieurs fois, la TNC opte pour le premier emplacement où elle a trouvé la partie de string.

Exemple: Rechercher dans QS10 le texte enregistré dans le paramètre QS13. Débuter la recherche à partir du troisième emplacement

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Déterminer la longueur d'un paramètre string

La fonction **STRLEN** détermine la longueur du texte qui est mémorisé dans un paramètre string sélectionnable.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **formule**.
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser la longueur de string à déterminer, valider avec la touche **ent**.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

STRLEN

- Sélectionner la fonction de calcul de la longueur de texte d'un paramètre string
- Introduire le numéro du paramètre QS dont la TNC doit calculer la longueur, valider avec la touche ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Exemple : déterminer la longueur de QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Comparer la suite chronologique alphabétique

La fonction **STRCOMP** permet de comparer la suite chronologique alphabétique des paramètres string.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **formule**.
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser le résultat de la comparaison, valider avec la touche **ent**.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

STRCOMP

- Sélectionner la fonction de comparaison de paramètres string
- Introduire le numéro du premier paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT.
- Introduire le numéro du second paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

La TNC fournit les résultats suivants :

- **0** : les paramètres QS comparés sont identiques
- **-1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **devant** le second paramètre QS
- **+1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **derrière** le second paramètre QS

Exemple : comparer la suite alphabétique de QS12 et QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lire les paramètres machine

Avec la fonction **CFGREAD**, vous pouvez lire des paramètres-machine de la TNC sous forme de valeurs numériques ou de strings.

Pour lire un paramètre-machine, vous devez définir dans l'éditeur de configuration le nom du paramètre, l'objet du paramètre et, le cas échéant, le nom du groupe et l'index :

Type	Signification	Exemple	Symbole
Code	Nom de groupe du paramètre-machine (si existant)	CH_NC	
Entité	Objet du paramètre (le nom commence par "**Cfg**...")	CfgGeoCycle	
Attribut	Nom du paramètre-machine	displaySpindleErr	
Indice	Indice de liste d'un paramètre-machine (si existant)	[0]	

Lorsque vous êtes dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres s'affichent avec de brefs textes explicatifs. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran et ensuite sur la softkey AFFICHER NOM DU SYSTEME. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

Avant de lire un paramètre-machine avec la fonction **CFGREAD**, vous devez définir un paramètre QS avec l'attribut, l'entité et le code.

Les paramètres suivants sont lus dans le dialogue de la fonction CFGREAD :

- **KEY_QS** : nom du groupe (code) du paramètre-machine
- **TAG_QS** : nom de l'objet (entité) du paramètre-machine
- **ATR_QS** : nom (attribut) du paramètre-machine
- **IDX**: Index du paramètre-machine

Lire string d'un paramètre-machine

Mémoriser le contenu d'un paramètre-machine sous la forme de String dans un paramètre QS :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair.

FONCTIONS STRING

- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING

- Sélectionner la fonction **formule string**.
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit mémoriser le paramètre-machine, valider avec la touche **ent**.
- Sélectionner la fonction CFGREAD.
- Introduire le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut ; valider avec la touche **ent**.
- Au besoin, entrer le numéro de l'index ou sauter le dialogue avec NO ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Exemple : lire l'identification du quatrième axe en tant que String

Réglage de paramètre dans l'éditeur de configuration

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] à [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Affecter les paramètres String pour code
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Affecter les paramètres String pour entité
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Affecter des paramètres String pour noms de paramètres
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lire les paramètres-machine

Lire la valeur numérique d'un paramètre-machine

Enregistrer sous la forme d'une valeur numérique le contenu d'un paramètre-machine dans un paramètre Q :

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction FORMULE.
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser le paramètre-machine, valider avec la touche **ent**.
- Sélectionner la fonction CFGREAD.
- Introduire le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut ; valider avec la touche **ent**.
- Au besoin, entrer le numéro de l'index ou sauter le dialogue avec NO ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ent** et terminer avec la touche **end**.

Exemple : enregistrer le facteur de recouvrement dans un paramètre Q

Configuration des paramètres dans l'éditeur de configuration

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Affecter le paramètre string au code
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Affecter le paramètre string à l'entité
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Affecter des paramètres string aux noms de paramètres
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Paramètres-machine, lecture

9.11 Paramètres Q réservés

La TNC affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q199. Aux paramètres Q sont affectés :

- Valeurs du PLC
- Informations concernant l'outil et la broche
- Informations sur l'état de fonctionnement
- Résultats de mesures avec les cycles palpeurs, etc.

La TNC affecte aux paramètres réservés Q108, Q114 et Q115 - Q117 les valeurs avec les unités de mesure du programme en cours.

Dans les programmes CN, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q réservés (paramètres QS) compris entre **Q100** et **Q199** (**QS100** et **QS199**) en tant que paramètres de calcul. Des effets indésirables pourraient se manifester.

Valeurs du PLC : Q100 à Q107

La TNC utilise les paramètres Q100 à Q107 pour transférer des valeurs du PLC dans un programme CN.

Rayon d'outil courant : Q108

La valeur active du rayon d'outil est affectée au paramètre Q108. Q108 est composé de :

- Rayon d'outil R (tableau d'outils ou séquence **G99**)
- Valeur Delta DR du tableau d'outils
- Valeur Delta DR de la séquence **T**

La TNC conserve en mémoire le rayon d'outil courant même après une coupure d'alimentation.

Axe d’outil : Q109

La valeur du paramètre Q109 dépend de l’axe d’outil courant :

Axe d'outil	Val. paramètre
Aucun axe d'outil défini	Q109 = –1
Axe X	Q109 = 0
Axe Y	Q109 = 1
Axe Z	Q109 = 2
Axe U	Q109 = 6
Axe V	Q109 = 7
Axe W	Q109 = 8

Etat de la broche : Q110

La valeur du paramètre Q110 dépend de la dernière fonction M programmée pour la broche :

Fonction M	Val. paramètre
Aucune état de la broche définie	Q110 = –1
M3 : MARCHE broche sens horaire	Q110 = 0
M4 : MARCHE broche sens anti-horaire	Q110 = 1
M5 après M3	Q110 = 2
M5 après M4	Q110 = 3

Arrosage : Q111

Fonction M	Val. paramètre
M8 : MARCHE arrosage	Q111 = 1
M9 : ARRET arrosage	Q111 = 0

Facteur de recouvrement : Q112

La TNC affecte à Q112 le facteur de recouvrement actif lors du fraisage de poche.

Unité de mesure dans le programme : Q113

Pour les imbrications avec PGM CALL, la valeur du paramètre Q113 dépend de l'unité de mesure utilisée dans le programme qui appelle en premier d'autres programmes.

Unité de mesure dans progr. principal	Val. paramètre
Système métrique (mm)	Q113 = 0
Système en pouces (inch)	Q113 = 1

Longueur d'outil : Q114

La valeur actuelle de la longueur d'outil est affectée à Q114.

La TNC conserve en mémoire la longueur d'outil active même après une coupure d'alimentation.

Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme

Après une mesure programmée avec un palpeur 3D, les paramètres Q115 à Q119 contiennent les coordonnées de la position de la broche au point de palpage. Les coordonnées se réfèrent au point d'origine qui est actif en mode de fonctionnement **Manuel**.

La longueur de la tige de palpage et le rayon de la bille ne sont pas pris en compte pour ces coordonnées.

Axe de coordonnées	Val. paramètre
Axe X	Q115
Axe Y	Q116
Axe Z	Q117
IVème Axe dépendant de la machine	Q118
Axe V dépendant de la machine	Q119

Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130

Ecart valeur nominale/effective	Val. paramètre
Longueur d'outil	Q115
Rayon d'outil	Q116

Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC

Coordonnées	Val. paramètre
Axe A	Q120
Axe B	Q121
Axe C	Q122

Résultats des mesures avec cycles palpeurs (voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles palpeurs)

Valeurs effectives mesurées	Val. paramètre
Pente d'une droite	Q150
Centre dans l'axe principal	Q151
Centre dans l'axe secondaire	Q152
Diamètre	Q153
Longueur poche	Q154
Largeur poche	Q155
Longueur dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q156
Position de l'axe médian	Q157
Angle de l'axe A	Q158
Angle de l'axe B	Q159
Coordonnée dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q160

Ecart calculé	Val. paramètre
Centre dans l'axe principal	Q161
Centre dans l'axe secondaire	Q162
Diamètre	Q163
Longueur poche	Q164
Largeur poche	Q165
Longueur mesurée	Q166
Position de l'axe médian	Q167

Angle dans l'espace calculé	Val. paramètre
Rotation autour de l'axe A	Q170
Rotation autour de l'axe B	Q171
Rotation autour de l'axe C	Q172

Etat de la pièce	Val. paramètre
Pièce bonne	Q180
Reprise d'usinage	Q181
Rebut	Q182

Etalonnage d'outil avec laser BLUM	Val. paramètre
réservé	Q190
réservé	Q191
réservé	Q192
réservé	Q193

Réservé pour utilisation interne	Val. paramètre
Marqueurs pour cycles	Q195
Marqueurs pour cycles	Q196
Marqueurs pour cycles (figures d'usinage)	Q197
Numéro du dernier cycle de mesure activé	Q198

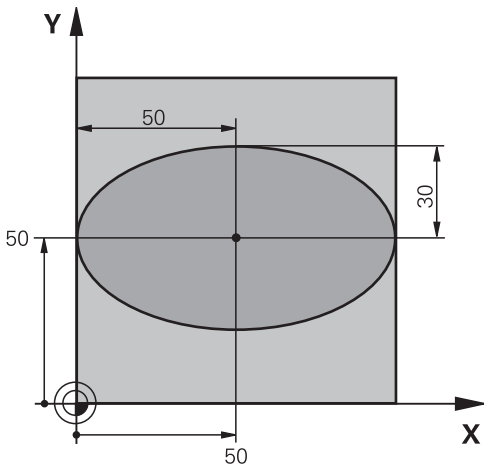
Etat étalonnage d'outil avec TT	Val. paramètre
Outil à l'intérieur de la tolérance	Q199 = 0,0
Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)	Q199 = 1,0
Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)	Q199 = 2,0

9.12 Exemples de programmation

Exemple : Ellipse

Déroulement du programme

- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus le nombre d'incréments est grand, plus le contour sera lisse.
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  angle initial < angle final
- Le rayon d'outil n'est pas pris en compte



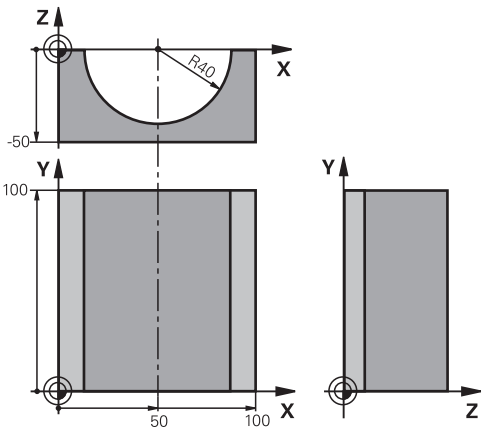
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Demi-axe X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Demi-axe Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Angle initial dans le plan
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Angle final dans le plan
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Nombre des pas de calcul
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Position angulaire de l'ellipse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Profondeur de fraisage
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Avance de plongée
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Avance de fraisage
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Distance d'approche pour le prépositionnement
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N170 L10,0 *	Appeler l'usinage
N180 G00 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N190 G98 L10 *	Sous-programme 10 : usinage
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Décaler le point zéro au centre de l'ellipse
N210 G73 G90 H+Q8 *	Calculer la position angulaire dans le plan
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Calculer l'incrément angulaire
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copier l'angle initial
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Initialiser le compteur
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calculer la coordonnée X du point initial
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calculer la coordonnée Y du point initial

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Aborder le point initial dans le plan
N280 Z+Q12 *	Prépositionnement à la distance d'approche dans l'axe de broche
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Aller à la profondeur d'usinage
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Actualiser l'angle
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Actualiser le compteur
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calculer la coordonnée X actuelle
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calculer la coordonnée Y actuelle
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Aborder le point suivant
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
N370 G73 G90 H+0 *	Désactiver la rotation
N380 G54 X+0 Y+0 *	Annuler le décalage du point zéro
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Aller à la distance d'approche
N400 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique

Déroulement du programme

- Le programme est valable avec une fraise à bout hémisphérique, la longueur d'outil se réfère au centre de l'outil
- Le contour du cylindre est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q13). Plus il y a de coupes programmées et plus le contour sera lisse.
- Le cylindre est fraisé par coupes longitudinales (dans ce cas : parallèles à l'axe Y)
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  Angle initial < angle final
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



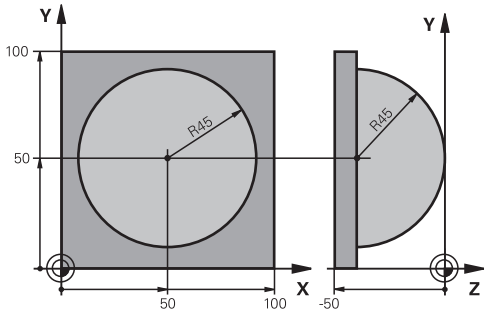
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centre de l'axe Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Rayon du cylindre
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Longueur du cylindre
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Position angulaire dans le plan X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Surépaisseur de rayon du cylindre
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Avance plongée en profondeur
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Avance de fraisage
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Nombre de coupes
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N170 L10,0 *	Appeler l'usinage
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Annuler la surépaisseur
N190 L10,0	Appeler l'usinage
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N210 G98 L10 *	Sous-programme 10 : usinage
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Calcul du rayon du cylindre en fonction de l'outil et de la surépaisseur
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Initialiser le compteur
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Calculer l'incrément angulaire

N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Calculer la position angulaire dans le plan
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Prépositionnement dans le plan, au centre du cylindre
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Prépositionnement dans l'axe de broche
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Aborder position initiale du cylindre, avec plongée en pente
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Coupe longitudinale dans le sens Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Actualiser le compteur
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Actualiser l'angle dans l'espace
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Question : usinage terminé ? Si oui, saut à la fin
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Aborder "l'arc" pour exécuter la coupe longitudinale suivante
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Coupe longitudinale dans le sens Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Actualiser le compteur
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Actualiser l'angle dans l'espace
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Question : continuer usinage ? Si oui, saut au LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Désactiver la rotation
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annuler le décalage du point zéro
N450 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles

Déroulement du programme

- Ce programme ne fonctionne qu'avec une fraise deux tailles
- Le contour de la sphère est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q14, plan Z/X). Plus l'incrément angulaire est petit et plus le contour sera lisse
- Définissez le nombre de coupes sur le contour avec l'incrément angulaire dans le plan (avec Q18)
- La sphère est usinée par des coupes 3D de bas en haut
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



%SPHÈRE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Incrément angulaire dans l'espace
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Rayon de la sphère
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Position de l'angle final dans le plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Surépaisseur sur le rayon de la sphère pour l'ébauche
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Distance d'approche pour prépositionnement dans l'axe de broche
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Avance de fraisage
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N170 L10,0 *	Appeler l'usinage
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Annuler la surépaisseur
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
N200 L10,0 *	Appeler l'usinage
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Dégager l'outil, fin du programme
N220 G98 L10 *	Sous-programme 10 : usinage
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Calculer la coordonnée Z pour le prépositionnement
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Corriger le rayon de la sphère pour le prépositionnement
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Copier la position angulaire dans le plan
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Tenir compte de la surépaisseur pour le rayon de la sphère
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Décaler le point zéro au centre de la sphère
N290 G73 G90 H+Q8 *	Calculer la position de l'angle initial dans le plan

N300 G98 L1 *	Prépositionnement dans l'axe de broche
N310 I+0 J+0 *	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le prépositionnement
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Prépositionnement dans le plan
N330 I+Q108 K+0 *	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, décalé du rayon d'outil
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Se déplacer à la profondeur
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Aborder l'"arc" vers le haut
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Actualiser l'angle dans l'espace
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Question : arc terminé ?. Si non, saut au LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Aborder l'angle final dans l'espace
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche
N410 G00 G40 X+Q26 *	Prépositionnement pour l'arc suivant
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Actualiser la position angulaire dans le plan
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Annuler l'angle dans l'espace
N440 G73 G90 H+Q28 *	Activer nouvelle position angulaire
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Question : non terminé ?. Si oui, saut au LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Désactiver la rotation
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annuler le décalage du point zéro
N490 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Programmation : fonctions auxiliaires

10.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et STOP

Principes

Grâce aux fonctions auxiliaires de la TNC – appelées également fonctions M – vous commandez

- le déroulement du programme, p. ex. en interrompant son exécution
- des fonctions de la machine, p. ex., l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de l'outil en contournage

Le constructeur de la machine peut valider des fonctions auxiliaires non décrites dans ce Manuel. Consultez le manuel de votre machine !

Vous pouvez entrer jusqu'à quatre fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement ou dans une séquence distincte. La TNC affiche alors le dialogue : **Fonction auxiliaire M ?**

Dans le dialogue, vous n'indiquez habituellement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines d'entre elles, le dialogue continue afin que vous puissiez introduire les paramètres supplémentaires de cette fonction.

Dans les modes de fonctionnement **Manuel** et **Manivelle électronique**, les fonctions auxiliaires se saisissent via la softkey **M**.

Certaines fonctions auxiliaires sont actives en début d'une séquence de positionnement, d'autres à la fin et ce, indépendamment de la position où elles se trouvent dans la séquence CN concernée.

Les fonctions auxiliaires agissent à partir de la séquence où elles sont appelées.

Certaines fonctions auxiliaires ne sont actives que dans la séquence où elles sont programmées. Si la fonction auxiliaire n'agit pas seulement dans une séquence donnée, vous devez l'annuler à nouveau dans une séquence suivante avec une fonction M distincte. Sinon, la TNC l'annule automatiquement à la fin du programme.

Introduire une fonction auxiliaire dans la séquence STOP

Une séquence **STOP** programmée interrompt l'exécution ou le test du programme, p. ex. pour vérifier l'outil. Vous pouvez programmer une fonction auxiliaire M dans une séquence **STOP** :

STOP

- Programmer une interruption d'exécution de programme : Appuyer sur la touche **STOP**
- Introduire la fonction auxiliaire **M**.

Exemple de séquences CN

```
N87 G36 M6
```

10.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement

Résumé

Le constructeur de la machine peut jouer sur le comportement des fonctions auxiliaires suivantes. Consultez le manuel de votre machine !

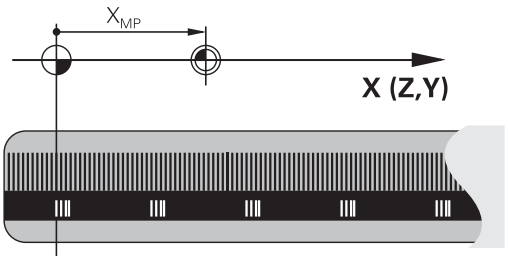
M	Effet	Action dans la séquence	au début	à la fin
M0	ARRET exécution du programme ARRET broche			■
M1	ARRET facultatif de l'exécution du programme ARRET de la broche, éventuellement ARRET de l'arrosage (n'agit pas en test de programme, fonction définie par le constructeur de la machine)			■
M2	ARRET de l'exécution du programme ARRET de la broche ARRET de l'arrosage Retour à la séquence 1 Effacer l'affichage d'état (dépend des paramètres machine **clearMode**)			■
M3	MARCHE broche sens horaire		■	
M4	MARCHE broche sens anti-horaire		■	
M5	ARRET broche			■
M6	Changement d'outil ARRET broche ARRET exécution du pgm			■
M8	MARCHE arrosage		■	
M9	ARRET arrosage			■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage		■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage		■	
M30	comme M2			■

10.3 Fonctions auxiliaires pour indiquer les coordonnées

Programmer les coordonnées machine : M91, M92

Point zéro règle

Sur la règle de mesure, une marque de référence définit la position du point zéro de la règle.



Point zéro machine

Vous avez besoin du point zéro machine pour

- Activer les limitations des zones de déplacement (fin de course logiciel)
- aborder les positions machine (par exemple, la position de changement d'outil)
- initialiser un point de référence pièce

Pour chaque axe, le constructeur de la machine introduit dans un paramètre-machine la distance entre le point zéro machine et le point zéro règle.

Comportement standard

Les coordonnées se réfèrent au point d'origine pièce, voir "Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D", Page 481.

Comportement avec M91 – Point zéro machine

Si des coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point zéro machine, introduisez alors M91 dans ces séquences.

Si vous programmez des coordonnées incrémentales dans une séquence M91, celles-ci se réfèrent à la dernière position M91 programmée. Si aucune position M91 n'a été programmée dans le programme CN actif, les coordonnées se réfèrent alors à la position d'outil courante.

La TNC affiche les valeurs de coordonnées se référant au point zéro machine. Dans l'affichage d'état, commutez l'affichage des coordonnées sur REF, voir "Affichage d'état", Page 75.

Comportement avec M92 – Point de référence machine

En plus du point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine fixe (par rapport au zéro machine).

Le constructeur de la machine définit, pour chaque axe, la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine. Consultez le manuel de votre machine !

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point de référence machine, introduisez alors M92 dans ces séquences.

La TNC exécute également les corrections de rayon avec M91 et M92. Toutefois, dans ce cas, la longueur d'outil n'est **pas** prise en compte.

Effet

M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences de programme où elles sont programmées.

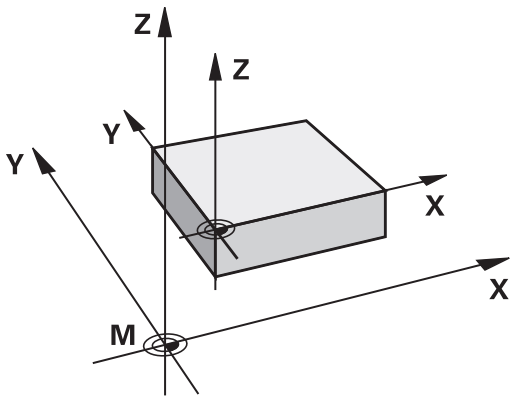
M91 et M92 sont actives en début de séquence.

Point d'origine pièce

Si les coordonnées doivent toujours se référer au point zéro machine, il est possible de bloquer l'initialisation du point d'origine d'un ou plusieurs axes.

Si la définition du point d'origine est verrouillée pour tous les axes, la TNC n'affiche alors plus la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE en mode **Manuel**.

La figure montre les systèmes de coordonnées avec le point zéro machine et le point zéro pièce.



M91/M92 en mode Test de programme

Pour pouvoir également simuler graphiquement les déplacements de M91/M92, vous devez activer la surveillance de la zone d'usinage et faire s'afficher la pièce brute par rapport au point d'origine, voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage ", Page 537.

Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

Les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Comportement avec M130

Lorsque le plan d'usinage incliné est actif, les coordonnées des séquences linéaires se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

La TNC positionne alors l'outil (incliné) à la coordonnée programmée du système non incliné.

Attention, risque de collision!

Les séquences suivantes de positionnement ou les cycles d'usinage sont à nouveau exécutés dans le système de coordonnées incliné. Cela peut occasionner des problèmes pour les cycles d'usinage avec un pré-positionnement absolu.

La fonction M130 n'est autorisée que si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Effet

M130 est non modale dans les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

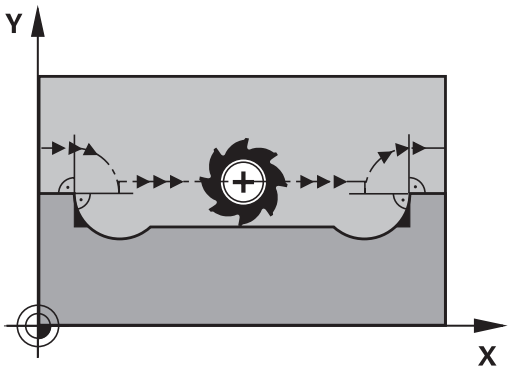
10.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

Usinage de petits segments de contour : M97

Comportement standard

Dans un angle externe, la TNC insère un cercle de transition. En présence de très petits éléments, l'outil risquerait alors d'endommager le contour

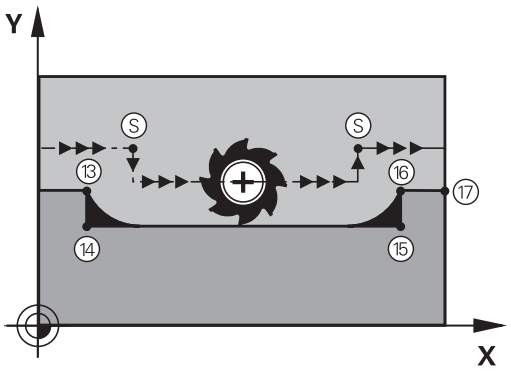
Dans ce cas là, la TNC interrompt l'exécution du programme et délivre le message d'erreur „Rayon d'outil trop grand“.



Comportement avec M97

La TNC définit un point d'intersection des éléments du contour – comme dans les angles internes – et déplace l'outil à ce point.

Programmez M97 dans la séquence de déplacement au sommet de l'angle.



> Au lieu de **M97**, nous vous recommandons d'utiliser la fonction **M120 LA**, bien plus performante voir "Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 ", Page 342!

Effet

M97 n’est active que dans la séquence où elle a été programmée.

> L'angle du contour sera usiné de manière incomplète avec M97. Vous devez éventuellement effectuer un autre usinage à l'aide d'un outil plus petit.

Exemple de séquences CN

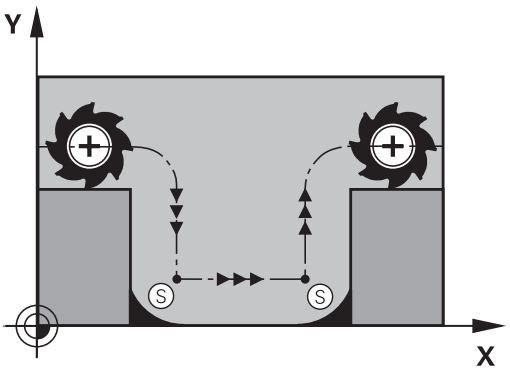
N50 G99 G01 ... R+20 *	Grand rayon d’outil
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Accoster le point 13 du contour
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
N150 X+100 ... *	Accoster le point 15 du contour
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
N170 G90 X ... Y ... *	Accoster le point 17 du contour

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98

Comportement standard

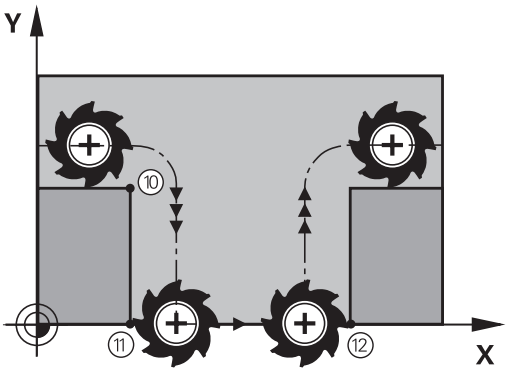
Dans les angles internes, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

Lorsque le contour est ouvert aux angles, l'usinage est alors incomplet :



Comportement avec M98

Avec la fonction auxiliaire M98, la TNC déplace l'outil jusqu'à ce que chaque point du contour soit réellement usiné :



Effet

M98 n'est active que dans les séquences où elle a été programmée.

M98 est active en fin de séquence.

Exemple de séquences CN

Aborder les uns après les autres les points 10, 11 et 12 du contour :

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103

Comportement standard

La TNC déplace l'outil suivant l'avance précédemment programmée et indépendamment du sens du déplacement.

Comportement avec M103

La TNC réduit l'avance de contournage lorsque l'outil se déplace dans le sens négatif de l'axe d'outil. L'avance de plongée FZMAX est calculée à partir de la dernière avance programmée FPROG et d'un facteur F% :

FZMAX = FPROG x F%

Introduire M103

Si vous entrez M103 dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit alors le dialogue et vous demande le facteur F.

Effet

M103 est active en début de séquence.
Annuler M103 : reprogrammer M103 sans facteur

M103 agit également lorsque le plan d'usinage incliné est activé. La réduction d'avance agit dans ce cas lors du déplacement dans le sens négatif de l'axe d'outil **incliné**.

Exemple de séquences CN

L'avance de plongée est de 20% de l'avance dans le plan.

...	Avance de trajectoire réelle (mm/min) :
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Avance en millimètre / rotation de broche : M136

Comportement standard

La TNC déplace l'outil selon l'avance F en mm/min définie dans le programme

Comportement avec M136

Dans les programmes en pouces, M136 n'est pas autorisée avec la nouvelle avance alternative FU.

Avec M136 active, la broche ne doit pas être asservie.

Avec M136, la TNC ne déplace pas l'outil en mm/min. mais avec l'avance F en millimètres/tour de broche définie dans le programme. Si vous modifiez la vitesse de rotation à l'aide du potentiomètre de broche, la TNC adapte automatiquement l'avance.

Effet

M136 est active en début de séquence.

Pour annuler M136, programmez M137.

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/ M111

Comportement standard

L'avance programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil.

Comportement dans les arcs de cercle avec M109

Lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance de l'outil reste constante au niveau du tranchant de l'outil.

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Pour des très petits angles extérieurs, la TNC augmente tellement l'avance, que l'outil ou la pièce peuvent être endommagés. Eviter **M109** pour les petits angles extérieurs.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur. Lors de l'usinage d'un contour circulaire extérieur, il n'y a pas d'adaptation de l'avance.

Si vous définissez M109 ou M110 avant d'avoir appelé un cycle d'usinage supérieur à 200, l'adaptation de l'avance agit également sur les contours circulaires contenus dans ces cycles d'usinage. A la fin d'un cycle d'usinage ou si celui-ci a été interrompu, l'état initial est rétabli.

Effet

M109 et M110 sont actives en début de séquence. Pour annuler M109 et M110, introduisez M111.

Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120

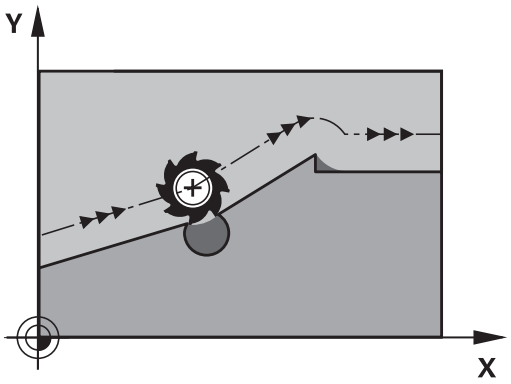
Comportement standard

Si le rayon d'outil est supérieur à un petit élément de contour à usiner avec correction de rayon, la TNC interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. M97 (voir "Usinage de petits segments de contour : M97", Page 337) n'affiche pas de message d'erreur, bien que l'outil laisse une trace au moment de son dégagement, et l'angle est décalé.

Si le contour comporte plusieurs de ces éléments, la TNC peut l'endommager.

Comportement avec M120

La TNC vérifie un contour avec correction de rayon en fonction de ces situations. Elle calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. Les endroits où le contour pourrait être endommagé par l'outil ne sont pas usinés (représentation en gris sombre sur la figure). Vous pouvez également utiliser M120 pour attribuer une correction de rayon d'outil à un programme de données digitalisées ou de données issues d'un système de programmation externe. De cette manière, les écarts par rapport au rayon d'outil théorique peuvent être compensés.



Le nombre de séquences (99 max.) dont la TNC tient compte pour son calcul anticipé est à définir avec LA (de l'angl. **L**ook **A**head : anticiper) derrière M120. Plus le nombre de séquences sélectionnées pour le calcul anticipé est élevé et plus le traitement des séquences sera lent.

Introduction

Si vous introduisez M120 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue dans cette séquence et demande le nombre LA de séquences nécessaires au calcul anticipé.

Effet

M120 doit être mémorisée dans une séquence CN qui contient également la correction de rayon **G41** ou **G42**. M120 est active à partir de cette séquence et jusqu'à ce que

- la correction de rayon soit annulée avec **G40**
- M120 LA0 soit programmée
- M120 soit programmée sans LA
- un autre programme soit appelé avec **%**
- le plan d'usinage soit incliné avec le cycle **G80** ou la fonction PLANE

M120 est active en début de séquence.

Restrictions

- Après un stop externe/interne, vous ne devez réaccoster le contour qu'avec la fonction AMORCE SEQUENCE N. Avant de lancer l'amorce de séquence, vous devez annuler M120 car, sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- Lorsque vous utilisez les fonctions de contournage **G25** et **G24**, les séquences situées avant et après **G25** ou **G24** ne doivent contenir que les coordonnées du plan d'usinage
- Avant d'utiliser les fonctions ci-après, vous devez annuler M120 et la correction de rayon :
  - Cycle **G60** Tolérance
  - Cycle **G80** Plan d'usinage
  - Fonction PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118

Comportement standard

Dans les modes Exécution du programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M118

A l'aide de M118, vous pouvez effectuer des corrections manuelles avec la manivelle pendant l'exécution du programme. Pour cela, programmez M118 et introduisez pour chaque axe (linéaire ou rotatif) une valeur spécifique en mm.

On ne peut utiliser la fonction de superposition de la manivelle M118 en liaison avec le contrôle anti-collision que si les axes sont à l'arrêt (STIB clignote). Pour utiliser M118 sans restriction, vous devez soit désactiver la fonction DCM par softkey dans le menu, soit activer une cinématique sans corps de collision (CMO)

Introduction

Lorsque vous introduisez M118 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame les valeurs spécifiques pour chaque axe. Utilisez les touches d'axes oranges ou le clavier ASCII pour l'introduction des coordonnées.

Effet

Vous annulez le positionnement à l'aide de la manivelle en reprogrammant M118 sans introduire de coordonnées.

M118 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Pendant l'exécution du programme, il faut pouvoir se déplacer avec la manivelle dans le plan d'usinage X/Y à ±1 mm, et dans l'axe rotatif B à ±5° de la valeur programmée :

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 agit dans le système de coordonnées incliné quand vous activez l'inclinaison du plan d'usinage dans le mode manuel. Le système de coordonnées original agit dans le cas ou l'inclinaison du plan d'usinage est inactif dans le mode manuel.

M118 agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle!

Axe d'outil virtuel VT

Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit avoir adapté la TNC. Consultez le manuel de votre machine !

Sur une machine à tête pivotante, l'axe d'outil virtuel vous permet aussi d'effectuer un déplacement avec la manivelle dans le sens d'un outil incliné. Pour effectuer un déplacement dans le sens de l'axe virtuel de l'outil, sélectionnez, sur l'écran de votre manivelle, l'axe VT, voir "Déplacer les axes avec des manivelles électroniques", Page 464. Avec une manivelle HR 5xx, vous pouvez directement sélectionner l'axe virtuel en actionnant la touche d'axe orange VI (voir manuel de la machine).

De pair avec la fonction M118, vous pouvez aussi exécuter une superposition de la manivelle dans le sens de l'axe d'outil actuellement actif. Pour cela, vous devez au moins définir, dans la fonction M118, l'axe de broche avec la plage de course autorisée (par ex. M118 Z5) et sélectionner l'axe VT sur la manivelle.

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140

Comportement standard

La TNC déplace l'outil dans les modes de fonctionnement Execution PGM pas-à-pas et Execution PGM en continu comme défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M140

Avec M140 MB (move back), vous pouvez dégager d'une certaine valeur l'outil du contour dans le sens de l'axe d'outil.

Introduction

Lorsque vous introduisez M140 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame la valeur du dégagement de l'outil par rapport au contour. Introduisez la course souhaitée correspondant au dégagement que l'outil doit effectuer par rapport au contour ou appuyez sur la softkey MB MAX pour accéder au bord de la zone de déplacement.

De plus, on peut programmer une avance à laquelle l'outil parcourt la course programmée. Si vous n'introduisez pas d'avance, la TNC parcourt en avance rapide la trajectoire programmée.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M140 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Séquence 250 : dégager l'outil à 50 mm du contour

Séquence 251 : déplacer l'outil jusqu'à la limite de la zone de déplacement

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 est également active quand la fonction inclinaison du plan d'usinage est active. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la TNC déplace l'outil dans le système incliné.

Avec **M140 MB MAX**, vous pouvez effectuer le dégagement seulement dans le sens positif.

Définir systématiquement un appel d'outil avec l'axe d'outil avant **M140**, sinon le sens du déplacement n'est pas défini.

Attention, risque de collision!

Lorsque le contrôle anti-collision DCM est actif, la TNC déplace l'outil seulement jusqu'à ce qu'elle détecte éventuellement une collision et elle continue à exécuter le programme CN à partir de cet endroit, sans message d'erreur. Ceci peut générer des déplacements qui non pas été programmés de cette façon !

Annuler le contrôle du palpeur : M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpage est déviée, la TNC délivre un message d'erreur dès que vous souhaitez déplacer un axe de la machine.

Comportement avec M141

La TNC déplace les axes de la machine même si la tige de palpage a été déviée. Si vous écrivez un cycle de mesure en liaison avec le cycle de mesure 3, cette fonction est nécessaire pour dégager à nouveau le palpeur avec une séquence de positionnement après la déviation de la tige.

Attention, risque de collision!

Si vous utilisez la fonction M141, veillez à dégager le palpeur dans la bonne direction.

M141 n'agit que dans les déplacements avec des séquences linéaires.

Effet

M141 n’est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M141 est active en début de séquence.

Effacer la rotation de base : M143

Comportement standard

La rotation de base reste active jusqu'à ce qu'on l'annule ou qu'on lui attribue une nouvelle valeur.

Comportement avec M143

La TNC efface une rotation de base programmée dans le programme CN.

La fonction **M143** est interdite lors d'une amorce de séquence.

Effet

M143 n’est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M143 est active en début de séquence.

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148

Comportement standard

Lors d'un arrêt CN, la TNC stoppe tous les déplacements. L'outil s'immobilise au point d'interruption.

Comportement avec M148

La fonction M148 doit être validée par le constructeur de la machine. Le constructeur de la machine définit dans un paramètre-machine la course que doit parcourir la TNC lors d'un **LIFTOFF**.

La TNC dégage l'outil de maximum 2 mm dans le sens de l'axe d'outil en partant du contour si vous avez défini le paramètre **Y** pour l'outil actif dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d'outils voir "Entrer les données d'outils dans le tableau", Page 166.

LIFTOFF est actif dans les situations suivantes :

- lorsque vous avez déclenché un stop CN
- lorsqu'un stop CN est déclenché par le logiciel, p. ex. en présence d'une erreur au niveau du système d'entraînement
- lors d'une coupure d'alimentation

Attention, risque de collision!

Lors d'un réaccostage de contour, des détériorations du contour peuvent apparaître, particulièrement sur des surfaces gauches. Dégager l'outil avant de réaccoster le contour!

Définissez la valeur de dégagement souhaité de l'outil dans le paramètre machine **CfgLiftOff**. Vous pouvez aussi, d'une manière générale, désactiver cette fonction dans le paramètre machine **CfgLiftOff**.

Effet

M148 agit jusqu'à ce que la fonction soit désactivée avec M149.

M148 est active en début de séquence et M149, en fin de séquence.

Arrondir les angles : M197

Comportement standard

La TNC insère par défaut un cercle de transition quand la correction de rayon est active sur un angle externe. Ceci peut toutefois abîmer l'arête de la pièce.

Comportement avec M97

Avec la fonction M197, le contour est prolongé au niveau de l'angle par une tangente et un petit cercle de transition est ensuite inséré. Si vous programmez la fonction M197 et appuyez ensuite sur la touche ENT, la TNC ouvre le champ de saisie **DL**. Dans **DL**, vous définissez la longueur selon laquelle la TNC prolongera les éléments de contour. M197 permet de réduire le rayon d'angle, l'angle est moins arrondi et le déplacement est néanmoins assuré en douceur.

Effet

La fonction M197 est à effet non modal et n'agit que sur les angles externes.

Exemple de séquences CN

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmation : fonctions spéciales

11.1 Résumé des fonctions spéciales

La TNC dispose de fonctions spéciales performantes destinées aux applications les plus diverses :

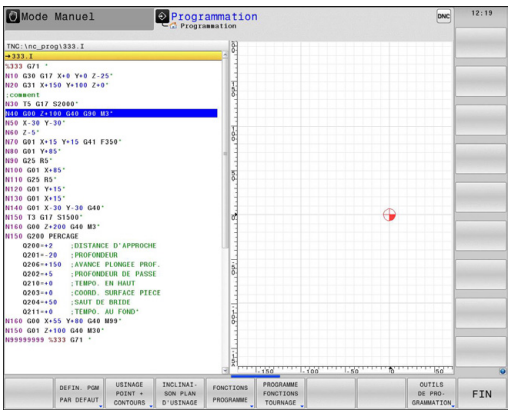
Fonction	Description
Contrôle dynamique anti-collision DCM avec gestionnaire intégré des moyens de serrage (option logicielle)	Page 355
Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option logicielle)	Page 361
Réduction de vibrations ACC (option logicielle)	Page 375
Travail avec fichiers-texte	Page 378
Travail avec tableaux personnalisables	Page 382

La touche **SPEC FCT** et les softkeys correspondantes donnent accès à d'autres fonctions spéciales de la TNC. Les tableaux suivants récapitulent les fonctions disponibles.

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT

SPEC FCT

- Sélectionner les fonctions spéciales



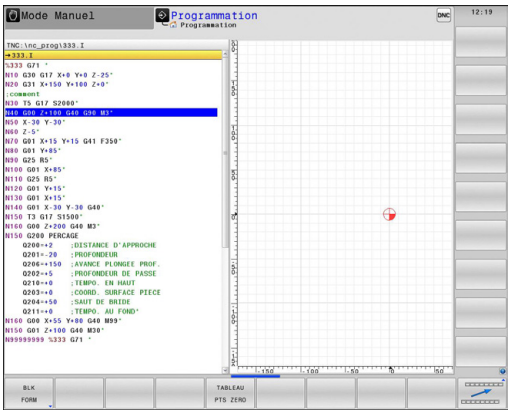
Fonction	Softkey	Description
Définir les données par défaut	DEFIN. PGM PAR DEFAUT	Page 353
Fonctions pour l'usinage de contours et de points	USINAGE POINT + CONTOURS	Page 353
Définir la fonction **PLANE**	INCLINAI- SON PLAN D'USINAGE	Page 393
Définir diverses fonctions DIN/ ISO	FONCTIONS PROGRAMME	Page 354
Définir les fonctions de tournage	PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE	Page 435
Définir le point d'articulation	INSERER ARTICU- LATION	Page 137

Après avoir appuyé sur la touche SPEC FCT, vous pouvez ouvrir, avec la touche GOTO, la fenêtre de sélection **smartSelect**. La TNC affiche une arborescence avec toutes les fonctions disponibles. Vous pouvez naviguer rapidement et sélectionner les fonctions dans l'arborescence avec le curseur ou avec la souris. Dans la fenêtre de droite, la TNC affiche une aide en ligne des différentes fonctions.

Menu de paramètres par défaut

DEFIN. PGM PAR DEFAUT

▶ Sélectionner le menu valeur de pgm par défaut

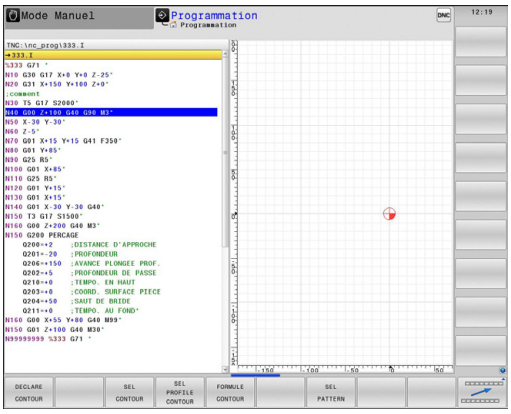


Fonction	Softkey	Description
Définir la pièce brute	BLK FORM	Page 96
Sélectionner le tableau de points zéro	TABLEAU PTS ZERO	"Décalage du POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ ISO : G53)"
Définir les paramètres de cycles globaux	GLOBAL DEF	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points

USINAGE POINT + CONTOURS

▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points.

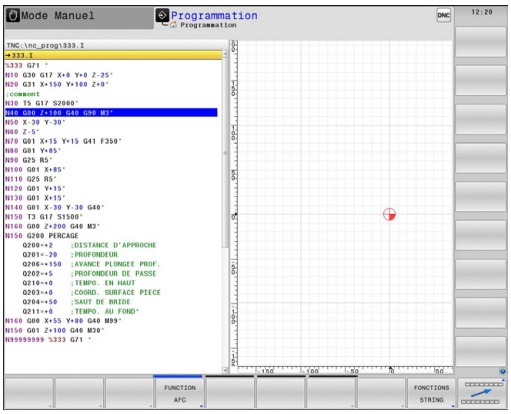


Fonction	Softkey	Description
Indiquer le contour à affecter	DECLARE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Sélectionner une définition de contour	SEL CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir une formule complexe de contour	FORMULE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO

FONCTIONS PROGRAMME

▶ Choisir le menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO

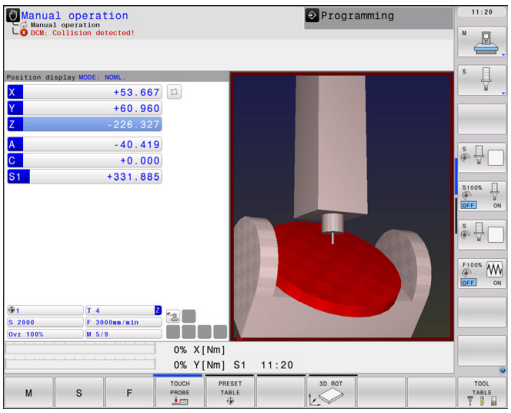


Fonction	Softkey	Description
Définir le comportement de positionnement des axes rotatifs	TCPM	Page 421
Définir les fonctions String	FONCTIONS STRING	Page 308
Définir les fonctions DIN/ISO	DIN/ISO	Page 377
Insérer un commentaire	INSERER COMMENT.	Page 134

11.2 Contrôle dynamique anti-collision (option logicielle)

Fonction

Le contrôle dynamique anti-collision **DCM** (de l'anglais: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) doit être adapté à la TNC et à la machine par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Le constructeur de la machine peut définir librement les corps que doit contrôler la TNC dans tous les déplacements de la machine. Si la distance qui sépare deux corps sous contrôle anti-collision est inférieure à la distance programmée, la TNC délivre un message d'erreur.

La TNC peut représenter graphiquement, dans tous les modes de fonctionnement machine, les corps pouvant entrer en collision qui ont été définis voir "Représentation graphique de la zone protégée (fonction FCL4)", Page 360.

Pour le contrôle anti-collision, la TNC surveille également l'outil actif en tenant compte de la longueur mémorisée dans le tableau d'outils ainsi que du rayon d'outil (l'outil doit être cylindrique). La TNC surveille également les outils étagés en fonction de la définition dans le tableau d'outils et les représentent en tant que tels.

Tenez compte des restrictions suivantes :

- Le contrôle DCM contribue à réduire les risques de collision. Mais la TNC ne peut pas tenir compte de toutes les cas de figure.
- Les collisions d'éléments définis de la machine et de l'outil avec la pièce ne sont pas détectées par la TNC.
- Le DCM est capable de protéger des collisions les éléments de la machine à condition que leurs dimensions, leur alignement et leur position aient été définis correctement par le constructeur de la machine.
- La TNC ne peut contrôler l'outil que si un **rayon d'outil positif** a été défini dans le tableau d'outils. La TNC ne peut pas contrôler un outil de rayon 0 (fréquent dans le cas des outils de perçage) et délivre dans ce cas un message d'erreur.
- La TNC ne peut contrôler que les outils dont vous avez défini une **longueur d'outil positive**.
- Lors du lancement d'un cycle palpeur, la TNC ne surveille ni la longueur de la tige de palpage, ni le diamètre de la bille de palpage afin que vous puissiez également palper les corps de collision.
- Dans le cas d'outils spéciaux (p. ex. têtes de fraisage), le diamètre à l'origine de la collision peut être supérieur aux dimensions définies de la correction d'outil.
- On ne peut utiliser la fonction de superposition de la manivelle **M118** en liaison avec le contrôle anti-collision que si les axes sont à l'arrêt (STIB clignote). Pour utiliser **M118** sans restriction, vous devez soit désactiver la fonction DCM par softkey dans le menu **Contrôle anti-collision (DCM)**, soit activer une cinématique sans corps de collision (CMO)
- Pour effectuer un taraudage avec mandrin de compensation, on ne tient compte que de la position initiale de ce dernier.
- La TNC tient compte des surépaisseurs d'outil **DL** et **DR** indiquées dans le tableau d'outils. Les surépaisseurs d'outil dans la séquence **TOOL CALL** ne sont pas prises en compte.

La TNC ne peut pas assurer le contrôle anti-collision si vous appuyez sur une touche de sens ou si vous actionnez la manivelle pour effectuer un déplacement qui, en même temps, ferait bouger plusieurs axes. A titre d'exemple, un déplacement sur plusieurs axes :

- dans le plan d'usinage incliné sur une machine avec tête pivotante (outil en position inclinée)
- avec TCPM actif

Ce contrôle est d'abord assisté par le logiciel 34059x-03.

Contrôle anti-collision dans les modes manuels

En modes de fonctionnement **Manuel** ou **Manivelle électronique**, la TNC stoppe un déplacement dès que la distance qui sépare deux corps sous contrôle anti-collision est inférieure à 1 ou 2 mm. Dans ce cas, la TNC délivre un message d'erreur indiquant les deux corps impliqués dans la collision.

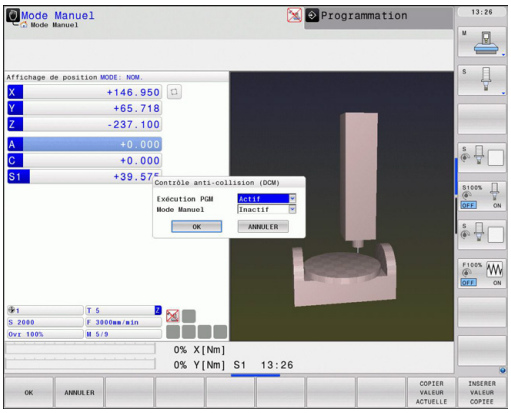
Si vous avez défini un partage d'écran de manière à afficher les positions à gauche et les corps de collision à droite, la TNC affiche alors en rouge les corps responsables de la collision.

Une fois le message de collision affiché, on ne peut déplacer la machine, avec la touche de sens ou la manivelle, que si ce déplacement augmente la distance entre les corps de collision (par ex. en appuyant sur la touche de sens d'axe opposée).

Les déplacements qui diminuent la distance ou ne la modifient pas ne sont pas autorisés tant que le contrôle anti-collision est activé.

Désactiver le contrôle anti-collision

Si vous devez, pour des raisons de place, réduire la distance entre les corps à surveiller, vous devez désactiver le contrôle anti-collision.



> **Attention, risque de collision!**
>
> Si vous désactivez le contrôle anti-collision, la TNC ne délivre pas de message d'erreur en cas de collision imminente. Si le contrôle anti-collision est inactif, son symbole clignote dans la barre des modes de fonctionnement :
>
> De plus, la TNC affiche un symbole correspondant dans l'affichage de position (voir tableau ci-après).

Les symboles de l'affichage d'état illustrent l'état du contrôle anti-collision :

Fonction	Symbole
Le contrôle anti-collision est actif.	
Le contrôle anti-collision n'est pas disponible.	
Le contrôle anti-collision n'est pas actif.	

- Si nécessaire, commuter la barre de softkeys

- Sélectionner le menu pour désactiver le contrôle anti-collision

- Sélectionner le sous-menu **Mode manuel**
- Désactiver le contrôle anti-collision: Appuyer sur la touche **ENT**; le symbole du contrôle de collision clignote sur la barre des modes de fonctionnement

- Déplacer les axes manuellement, attention au sens du déplacement
- Activer à nouveau le contrôle anti-collision : appuyer sur la touche ENT

Contrôle anti-collision en mode Automatique

On ne peut utiliser la fonction de superposition de la manivelle M118 en liaison avec le contrôle anti-collision que si les axes sont à l'arrêt.

Lorsque le contrôle anti-collision est actif, la TNC affiche le symbole dans l'affichage de position .

Si vous avez désactivé le contrôle anti-collision, son symbole clignote dans la barre des modes de fonctionnement.

Attention, risque de collision!

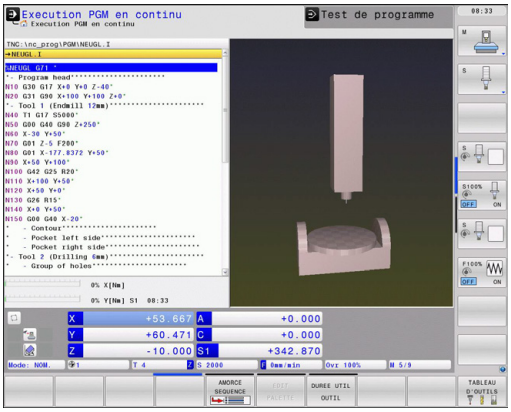
Les fonctions M140 (voir "Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140", Page 346) et M150 (voir "") provoquent éventuellement des déplacements non programmés si la TNC détecte une collision pendant qu'elle exécute ces fonctions !

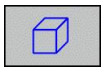
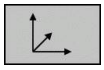
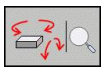
La TNC contrôle pas à pas les déplacements, délivre une alarme anti-collision dans la séquence susceptible de provoquer une collision et interrompt le déroulement du programme. Il n'y a généralement pas de réduction de l'avance comme en mode Manuel. La TNC délivre un message d'avertissement dès que deux objets sous contrôle de collision présentent une distance de moins de 5 mm.

Représentation graphique de la zone protégée (fonction FCL4)

La touche de partage d'écran vous permet d'afficher en 3D les corps de collision définis sur votre machine ainsi que les éléments de serrage étalonnés voir "Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas", Page 74.

En appuyant sur une softkey, vous pouvez également choisir entre différents modes d'affichage :



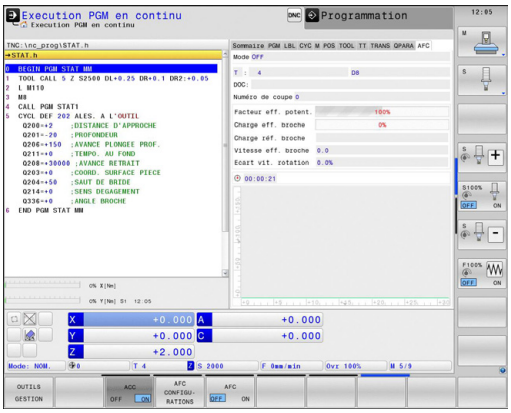
Fonction	Softkey
Commutation entre le modèle filaire et le modèle volumique	
Commutation entre la représentation volumique et transparente	
Afficher/cacher le système de coordonnées dû aux transformations dans la description de cinématique	
Fonctions pour tourner, pivoter et zoomer	

Vous pouvez également manipuler le graphique avec la souris. Fonctions disponibles :

- Pour faire tourner le modèle 3D : maintenir enfoncée la touche droite de la souris et déplacer la souris. Lorsque vous relâchez la touche droite de la souris, la TNC oriente la pièce selon l'orientation définie
- Pour décaler le modèle représenté : maintenir enfoncée la touche centrale ou la molette de la souris et déplacer la souris. La TNC décale la pièce dans le sens correspondant. Lorsque vous relâchez la touche centrale de la souris, la TNC décale la pièce à la position définie
- Pour agrandir une zone donnée en utilisant la souris : maintenir enfoncée la touche gauche de la souris pour marquer la zone de zoom rectangulaire. Lorsque vous relâchez la touche gauche de la souris, la TNC agrandit la zone définie de la pièce
- Pour faire un zoom rapide avec la souris : tourner la molette de la souris en avant ou en arrière
- Double-clic de la touche droite de la souris : sélection de la vue standard

11.3 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option de logiciel)

Application



Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de votre machine peut notamment définir si la TNC doit utiliser la puissance de broche ou bien toute autre valeur pour l'asservissement de l'avance.

La fonction d'asservissement adaptatif de l'avance n'est pas pertinente pour les outils de diamètre inférieur à 5 mm. Le diamètre limite peut être encore supérieur si la puissance nominale de la broche est très élevée.

Pour les opérations d'usinage (p. ex. taraudage) nécessitant une synchronisation de l'avance et de la vitesse de broche, vous ne devez pas utiliser l'asservissement adaptatif de l'avance.

Avec l'asservissement adaptatif de l'avance pendant l'exécution d'un programme, la TNC adapte automatiquement l'avance de contournage en fonction de la puissance de broche actuelle. La puissance de broche correspondant à chaque étape de l'usinage est à déterminer au moyen d'une passe d'apprentissage. Elle est enregistrée par la TNC dans un fichier appartenant au programme d'usinage. Au démarrage de l'étape d'usinage concernée, qui suit en général la mise en route de la broche, la TNC adapte l'avance de manière à ce qu'elle soit dans les limites que vous avez définies.

Ceci permet d'éviter les effets négatifs susceptibles d'affecter l'outil, la pièce ou la machine et qui peuvent être générés par des modifications des conditions d'usinage. Les modifications des conditions de coupe proviennent essentiellement :

- de l'usure de l'outil
- des variations d'épaisseurs de matière, surtout dans les pièces de fonderie
- des variations de dureté dues à une matière à usiner non homogène

11.3 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option de logiciel)

L'utilisation de l'asservissement adaptatif de l'avance AFC présente les avantages suivants :

- optimisation de la durée d'usinage

  En asservissant l'avance, la TNC essaie de maintenir, pendant toute la durée de l'usinage, la puissance de broche max. qui a été enregistrée lors de la passe d'apprentissage. La durée totale de l'usinage est réduite par augmentation de l'avance dans certaines zones où il y a peu de matière à enlever
- Surveillance de l'outil

  Lorsque la puissance de broche dépasse la valeur max. définie avec la passe d'apprentissage, la TNC réduit l'avance jusqu'à ce la puissance de broche de référence soit à nouveau garantie. Lors de l'usinage, si la puissance de broche max. est dépassée et que, simultanément, l'avance est inférieure à l'avance min. que vous avez définie, la TNC réagit par une mise hors service. Cela permet d'éviter les dégâts dus à un bris d'outil ou à son usure.
- Préserver la mécanique de la machine

  Le fait de réduire l'avance à temps ou de provoquer une mise hors service permet d'éviter à la machine des dommages dus à une surcharge.

Définir les configurations par défaut d'AFC

Vous définissez, dans le tableau **AFC.TAB**, les configurations d'asservissement qu'utilisera la TNC pour exécuter l'asservissement de l'avance ; ce tableau doit être mémorisé dans le répertoire-racine **TNC:\table**.

Les données de ce tableau sont des valeurs par défaut déterminées lors de la passe d'apprentissage. Elles sont copiées dans un fichier associé au programme d'usinage concerné et servent de base à l'asservissement. Les données suivantes doivent être définies dans ce tableau :

Colonne	Fonction
NR	Numéro de ligne dans le tableau (n'a pas d'autre fonction)
AFC	Nom de la configuration d'asservissement. Vous devez écrire ce nom dans la colonne **AFC** du tableau d'outils. Il définit l'affectation à l'outil des paramètres d'asservissement
FMIN	Avance à laquelle la TNC doit avoir une réaction de surcharge. Introduire le pourcentage de l'avance programmée. Plage d'introduction : 50 à 100%
FMAX	Avance max. d'usinage jusqu'à laquelle la TNC peut augmenter automatiquement l'avance. Introduire le pourcentage de l'avance programmée
FIDL	Avance à laquelle la TNC peut déplacer l'outil lorsque celui-ci n'usine pas (avance dans le vide). Introduire le pourcentage de l'avance programmée
FENT	Avance à laquelle la TNC doit déplacer l'outil lorsque celui-ci pénètre dans la matière ou en sort. Introduire le pourcentage de l'avance programmée Valeur d'introduction max. : 100%

Colonne	Fonction
OVLD	Réaction de la TNC en présence d'une surcharge : ■ **M**: Exécution d'une macro définie par le constructeur de la machine ■ **S**: Exécution immédiate d'un arrêt CN ■ **F**: Exécution d'un arrêt CN lorsque l'outil est dégagé ■ **E**: Afficher uniquement un message d'erreur à l'écran ■ **-**: Ne pas avoir de réaction de surcharge La TNC exécute la réaction de surcharge lorsque, l'asservissement étant activé, la puissance de broche max. est dépassée pendant plus d'une seconde et que, simultanément, l'avance est inférieure à l'avance min. définie. Introduire la fonction souhaitée avec le clavier ASCII
POUT	Puissance de broche à laquelle la TNC doit détecter une sortie de la pièce. Introduire le pourcentage de la charge de référence déterminée lors de la passe d'apprentissage. Valeur conseillée : 8%
SENS	Sensibilité (agressivité) de l'asservissement. Valeur possible comprise entre 50 et 200 50 correspond à un asservissement lent et 200 à un asservissement très agressif. Un asservissement agressif réagit rapidement et avec de fortes modifications de valeurs, mais peut se traduire par une suroscillation. Valeur conseillée: 100
PLC	Valeur que la TNC doit transmettre au PLC au début d'une étape d'usinage. Cette fonction est définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine

Dans le tableau **AFC.TAB**, vous pouvez définir de nombreuses configurations d'asservissement (lignes).

Si le répertoire **TNC:\table** ne contient pas de tableau AFC.TAB, la TNC utilise, pour la passe d'apprentissage, une configuration interne d'asservissement par défaut. Il est toutefois conseillé de travailler systématiquement avec le tableau AFC.TAB.

Procédez de la manière suivante pour créer le fichier AFC.TAB (indispensable si le fichier n'existe pas encore) :

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Sélectionner le répertoire **TNC:**
- Ouvrir le nouveau fichier **AFC.TAB**, valider avec la touche **ENT** : la TNC affiche une liste avec des formats de tableaux
- Choisir le format de tableau **AFC.TAB** et valider avec la touche **ENT** : la TNC crée le tableau avec la configuration d'asservissement **Standard**

Exécuter une passe d'apprentissage

La TNC vous propose plusieurs fonctions vous permettant de commencer ou de finir une passe d'apprentissage :

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: La TNC débute une séquence de coupe avec la fonction AFC activée. Le passage de la passe d'apprentissage au mode Asservissement a lieu dès que la puissance de référence a pu être déterminée par la phase d'apprentissage ou bien dès lors que l'une des conditions TIME, DIST ou LOAD est remplie. TIME vous permet de définir la durée maximale de la phase d'apprentissage en secondes. DIST définit la course maximale de la passe d'apprentissage. Avec LOAD, vous définissez directement une charge de référence.
- **FUNCTION AFC CUT END**: La fonction AFC CUT END met fin à l'asservissement AFC.
- **FUNCTION AFC CTRL**: La fonction AFC CTRL lance le mode Asservissement à partir de l'endroit où cette séquence est exécutée (même si la phase d'apprentissage n'est pas terminée).

Pour programmer les fonctions AFC de début et de fin de la passe d'apprentissage, procédez comme suit :

- En mode **Programmation**, sélectionner la touche SPEC FCT.
- Sélectionner la softkey **Fonctions de programme**.
- Sélectionner la softkey **FunCtion AFC**.
- Choisir la fonction

Pour une passe d'apprentissage, la TNC copie d'abord, pour chaque étape d'usinage, les configurations par défaut du tableau AFC.TAB dans le fichier **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** correspond alors au nom du programme CN pour lequel vous effectuez une passe d'apprentissage. La TNC mémorise également la puissance de broche max. déterminée lors de la passe d'apprentissage et écrit cette valeur dans le tableau.
Chaque ligne du fichier **<name>.H.AFC.DEP** correspond à une partie de l'usinage que vous commencez avec **FUNCTION AFC CUT BEGIN** et terminez avec **FUNCTION AFC CUT END**. Vous pouvez éditer toutes les données du fichier **<name>.H.AFC.DEP** dans la mesure où vous souhaitez procéder ultérieurement à des optimisations. Après avoir réalisé des optimisations par rapport aux valeurs du tableau AFC.TAB, la TNC inscrit ***** devant la configuration d'asservissement de la colonne AFC. En plus des données du tableau AFC.TAB, voir "Définir les configurations par défaut d'AFC", Page 363, la TNC mémorise également les informations complémentaires suivantes dans le fichier **<name>.H.AFC.DEP** :

Colonne	Fonction
NR	Numéro de l'étape d'usinage
TOOL	Numéro ou nom de l'outil avec lequel l'étape d'usinage (non éditable) a été exécutée
IDX	Index de l'outil avec lequel l'étape d'usinage (non éditable) a été exécutée
N	Variante concernant l'appel d'outil : ■ **0**: L'outil a été appelé par son numéro ■ **1**: L'outil a été appelé par son nom

Colonne	Fonction
PREF	Charge de référence de la broche La TNC détermine cette valeur en pourcentage par rapport à la puissance nominale de la broche
ST	Etat de l'étape d'usinage : ■ **L** : Lors de l'exécution suivante, une passe d'apprentissage est effectuée pour cette étape d'usinage. Les valeurs déjà enregistrées sur cette ligne seront écrasées par la TNC ■ **C** : la passe d'apprentissage a été réalisée avec succès. Lors de l'exécution suivante, l'asservissement de l'avance pourra être assuré automatiquement
AFC	Nom de la configuration d'asservissement

11.3 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option de logiciel)

Avant d'exécuter une passe d'apprentissage, vous devez tenir compte des conditions suivantes :

- Si nécessaire, modifier les configurations d'asservissement dans le tableau AFC.TAB
- Enregistrer la configuration d'asservissement souhaitée pour tous les outils dans la colonne **AFC** du tableau d'outils TOOL.T
- Sélectionnez le programme pour lequel vous souhaitez l'apprentissage
- Activer la fonction d'asservissement adaptatif d'avance par softkey, voir "Activer/désactiver l'AFC", Page 370

Avec un outil, vous pouvez exécuter l'apprentissage d'autant d'étapes d'usinage que vous souhaitez. Pour cela, le constructeur de la machine propose une fonction ou intègre cette possibilité dans les fonctions de démarrage de broche. Consultez le manuel de votre machine !

Les fonctions pour démarrer et terminer une étape d'usinage dépendent de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Lorsque vous exécutez une passe d'apprentissage, la TNC affiche dans une fenêtre auxiliaire la puissance de référence de la broche qu'elle a calculée jusqu'à présent.

Vous pouvez à tout moment annuler la puissance de référence en appuyant sur la softkey **pref reset**. La TNC relance alors la phase d'apprentissage.

Lorsque vous exécutez une passe d'apprentissage, la TNC règle en interne le potentiomètre de broche sur 100 %. Vous ne pouvez donc plus modifier la vitesse de la broche.

Pendant la passe d'apprentissage, vous pouvez à souhait modifier l'avance d'usinage au moyen du potentiomètre d'avance pour agir sur la charge de référence déterminée.

Vous n'êtes pas obligé d'exécuter toute l'étape d'usinage en mode apprentissage. Dès que les conditions de coupe ne varient plus de manière significative, vous pouvez passer en mode Asservissement. Pour cela, appuyez sur la softkey **FIN. APPRENT.** ; l'état passe alors de **L** à **C**.

Si nécessaire, vous pouvez à souhait répéter une passe d'apprentissage. Pour cela, remettez manuellement l'état **ST** sur **L**. Répéter une passe d'apprentissage est parfois nécessaire. C'est le cas si vous avez introduit une valeur beaucoup trop élevée pour l'avance programmée et que, pendant l'étape d'usinage, vous devez tourner presque à fond le potentiomètre d'avance.

La TNC commute l'état du mode Apprentissage (**L**) au mode Asservissement (**C**) uniquement si la charge de référence calculée est supérieure à 2 %. Un asservissement adaptatif de l'avance n'est pas possible pour toute valeur inférieure.

Pour sélectionner et, si nécessaire, éditer le fichier **<name>.H.AFC.DEP**, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode **Exécution de programme en continu**

- Commuter la barre de softkeys

- Sélectionner le tableau des configurations AFC
- Si cela est nécessaire, réaliser les optimisations

Tenez compte du fait que le fichier **<name>.H.AFC.DEP** est protégé à l'édition tant que le programme CN **<name>.H** est en cours d'exécution.

La TNC n'annule la protection à l'édition que si l'une des fonctions suivantes a été exécutée :

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

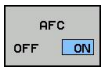
Vous pouvez aussi modifier le fichier **<name>.H.AFC.DEP** en mode Programmation. Si nécessaire, vous pouvez également effacer une étape d'usinage (ligne complète).

Pour éditer le fichier **<name>.H.AFC.DEP**, vous devez éventuellement configurer le gestionnaire de fichiers de manière à ce que tous les types de fichiers soient affichés (softkey **SELECTIONNNER TYPE**. Voir également : "Fichiers", Page 106

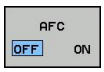
Activer/désactiver l'AFC

- Sélectionner le mode **Exécution de programme en continu**

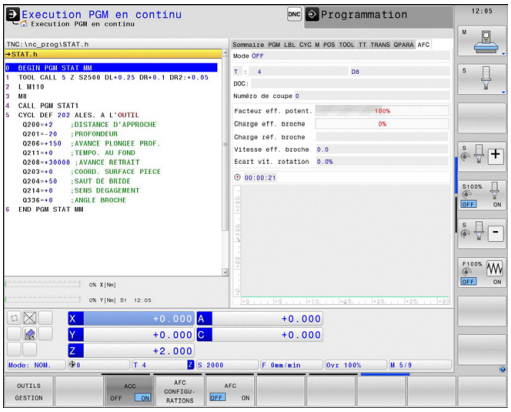
- Commuter la barre de softkeys



- Activer l'asservissement adaptatif de l'avance AFC : Régler la softkey sur **ON**. La TNC affiche le symbole AFC dans l'affichage de positions voir "Affichage d'état", Page 75



- Désactiver l'asservissement adaptatif de l'avance AFC : régler la softkey sur **OFF**.



L'asservissement adaptatif de l'avance reste activé jusqu'à sa désactivation par softkey. La TNC conserve en mémoire le réglage de la softkey, même après une coupure d'alimentation.

Lorsque l'asservissement adaptatif de l'avance est actif en mode **Asservissement**, la TNC règle en interne le potentiomètre de broche sur 100 %. Vous ne pouvez donc plus modifier la vitesse de la broche.

Lorsque l'asservissement adaptatif de l'avance est actif en mode **Asservissement**, la TNC prend en charge la fonction du potentiomètre d'avance.

- Si vous augmentez le potentiomètre d'avance, cela n'a aucune influence sur l'asservissement.
- Si vous réduisez le potentiomètre d'avance de plus de **10 %** par rapport à la position max., la TNC désactive l'asservissement adaptatif de l'avance. Dans ce cas, la TNC ouvre une fenêtre affichant le commentaire correspondant

Dans les séquences CN où **FMAX** est programmée, l'asservissement adaptatif de l'avance **n'est pas actif**.

L'amorce de séquence est autorisée quand l'asservissement adaptatif de l'avance est actif. La TNC tient compte du numéro de coupe de la position de réaccostage.

Dans l'affichage d'état supplémentaire, la TNC fournit diverses informations quand l'asservissement adaptatif de l'avance est activé voir "Affichages d'état supplémentaires", Page 76 De plus, la TNC affiche le symbole

dans l'affichage de positions.

Fichier de protocole

Pendant une passe d'apprentissage, la TNC enregistre, pour chaque étape d'usinage, différentes informations dans le fichier **<name>H.AFC2.DEP**. **<name>** correspond au nom du programme CN pour lequel vous avez effectué la passe d'apprentissage. En mode Asservissement, la TNC actualise les données et exécute diverses évaluations. Les données suivantes sont mémorisées dans ce tableau :

Colonne	Fonction
NR	Numéro de l'étape d'usinage
TOOL	Numéro ou nom de l'outil avec lequel l'étape d'usinage a été exécutée
IDX	Index de l'outil avec lequel l'étape d'usinage a été exécutée
SNOM	Vitesse de rotation nominale de la broche [tours/min.]
SDIF	Différence max. entre la vitesse de broche en % et la vitesse nominale
LTIME	Durée d'usinage pour la passe d'apprentissage
CTIME	Durée d'usinage pour la passe d'asservissement
TDIFF	Différence entre la durée d'usinage de l'apprentissage et celle de l'asservissement, en %
PMAX	Puissance de broche max. constatée pendant l'usinage La TNC affiche la valeur en pourcentage par rapport à la puissance nominale de la broche
PREF	Charge de référence de la broche. La TNC affiche la valeur en pourcentage par rapport à la puissance nominale de la broche
FMIN	Plus petit facteur d'avance déterminé La TNC affiche la valeur en pourcentage par rapport à l'avance programmée
OVLD	Réaction de la TNC en cas de surcharge : ■ **M** : une macro définie par le constructeur de la machine a été exécutée ■ **S** : un arrêt CN direct a été exécuté ■ **F** : un arrêt CN a été exécuté après le dégagement d'outil ■ **E** : un message d'erreur a été affiché à l'écran ■ **-** : aucune réaction de surcharge n'a été déclenchée
BLOCK	Numéro de séquence où débute l'étape d'usinage

La TNC détermine le temps d'usinage total pour toutes les passes d'apprentissage (**LTIME**), toutes les passes d'asservissement (**CTIME**) et la différence de temps totale (**TDIFF**). Elle enregistre ces données derrière le code **TOTAL** dans la dernière ligne du fichier de protocole.

La TNC ne peut calculer la différence de temps (**TDIFF**) que si vous exécutez intégralement la passe d'apprentissage. Sinon la colonne reste vide.

Pour sélectionner le fichier **<name>.H.AFC2.DEP**, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode **Exécution de programme en continu**

- Commuter la barre de softkeys

AFC CONFIGU-RATIONS

- Sélectionner le tableau des configurations AFC

EXPLOI-TATION TABLEAU

- Afficher le fichier de protocole

Surveillance de rupture/d'usure de l'outil

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

La fonction de surveillance de rupture/d'usure permet de détecter une rupture d'outil lorsque l'AFC est activé.

A l'aide des fonctions que peut configurer le constructeur de la machine, vous pouvez définir des valeurs d'usure et de rupture d'outil (pourcentages) par rapport à la puissance nominale.

La TNC exécute un arrêt CN dès que la limite inférieure ou supérieure de la puissance de broche est dépassée.

Surveiller la charge de la broche

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction permet de contrôler de manière simple la charge de la broche, par exemple pour détecter une surcharge par rapport à la puissance de la broche.

La fonction est indépendante de l'AFC, par conséquent, elle ne dépend ni de l'usinage, ni des passes d'apprentissage. A l'aide d'une fonction que le constructeur de la machine peut configurer, il suffit de définir le pourcentage de la limite de la puissance de broche par rapport à la puissance nominale.

La TNC exécute un arrêt CN dès que la limite inférieure ou supérieure de la puissance de broche est dépassée.

11.4 Suppression active des vibrations ACC (option logicielle)

Application

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

Des efforts importants apparaissent lors de fraisage d'ébauche. Des "vibrations" peuvent apparaître pendant le fraisage de volumes importants en fonction de la vitesse de rotation de l'outil ainsi que des résonances présentes sur la machine. Ces vibrations sollicitent fortement la machine. Elles provoquent des marques indésirables à la surface de la pièce. Ces vibrations ont pour effet d'user l'outil de manière importante et irrégulière. Dans certains cas, il peut y avoir bris d'outil.

HEIDENHAIN propose maintenant avec **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) une fonction d'asservissement efficace pour réduire les vibrations sur une machine. Cette fonction d'asservissement est donc particulièrement intéressante pour les usinages lourds. Des usinages beaucoup plus performants sont possibles avec ACC. Dans le même temps et selon la machine, le volume de copeaux peut augmenter d'environ 25 %. La machine est également moins sollicitée et la durée de vie de l'outil augmente.

Notez qu'ACC a été essentiellement développé pour l'usinage lourd et est particulièrement efficace dans ce domaine. Il reste à déterminer si ACC présente des avantages pour les ébauches normales en faisant les essais correspondants.

Quand vous utilisez la fonction ACC, vous devez enregistrer, dans le tableau d'outils TOOL.T, le nombre des arêtes de coupe **CUT** de l'outil concerné.

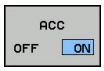
Activer/désactiver ACC

Pour activer la fonction ACC, vous devez d'abord paramétrer la colonne **ACC** du tableau d'outils TOOL.T sur **Y** pour l'outil concerné (touche ENT=Y, touche NO ENT=N).

Activer/désactiver la fonction ACC pour le fonctionnement de la machine :

- Choisir le mode de fonctionnement **Exécution de programme en continu**, **Exécution de programme pas à pas** ou **Positionnement par saisie manuelle**.

- Commuter la barre de softkeys



- Activer la fonction ACC : Régler la softkey sur **ON**. La TNC affiche le symbole ACC dans l'affichage de positions, voir "Affichage d'état", Page 75

- Désactiver la fonction ACC : Régler la softkey sur **OFF**.

Si la fonction ACC est active, la TNC affiche le symbole ACC dans l'affichage de positions.

11.5 Définir les fonctions DIN/ISO

Résumé

Si un clavier USB est connecté, vous pouvez également introduire directement les fonctions DIN/ISO au moyen de ce clavier.

Pour la création de programmes DIN/ISO, la TNC dispose de softkeys ayant les fonctions suivantes :

Fonction	Softkey
Choisir les fonctions DIN/ISO	DIN/ISO
Avance	F
Déplacements d'outils, cycles et fonctions de programme	G
Coordonnée X du point de centre/pôle	I
Coordonnée Y du point de centre/pôle	J
Appel de label pour sous-programme et répétition de partie de programme	L
Fonction auxiliaire	M
Numéro de séquence	N
Appel de l'outil	T
Angle des coordonnées polaires	H
Coordonnée Z du point de centre/pôle	K
Rayon des coordonnées polaires	R
Vitesse de rotation broche	S

11.6 Créer des fichiers-texte

Application

Sur la TNC, vous pouvez créer et modifier des textes à l'aide d'un éditeur de texte. Applications typiques :

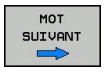
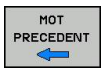
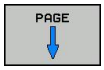
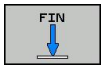
- Conserver des valeurs expérimentales
- Informer sur des étapes d'usinage
- Créer une liste de formules

Les fichiers-texte sont des fichiers de type .A (ASCII). Si vous souhaitez traiter d'autres fichiers, vous devez d'abord les convertir en fichiers .A.

Ouvrir et quitter un fichier-texte

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Programmation**.
- Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Afficher les fichiers de type .A : appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE** puis sur la softkey **AFFICHER** .A
- Sélectionner le fichier et l'ouvrir avec la softkey **SELECT.** ou avec la touche **ENT** ou ouvrir un nouveau fichier en introduisant son nom et en validant avec la touche **ENT**

Si vous souhaitez quitter l'éditeur de texte, appelez le gestionnaire de fichiers et sélectionnez un fichier d'un autre type, comme p. ex. un programme d'usinage.

Déplacements du curseur	Softkey
Curseur un mot vers la droite	
Curseur un mot vers la gauche	
Curseur à la page d'écran suivante	
Curseur à la page d'écran précédente	
Curseur en début de fichier	
Curseur en fin de fichier	

Editer des textes

Un champ d'informations, affichant le nom du fichier, le lieu et l'information de la ligne, se trouve au dessus de la première ligne de l'éditeur de texte :

Fichier : Nom du fichier-texte

Ligne: Position ligne courante du curseur

Colonne: Position colonne courante du curseur

Le texte est inséré à l'endroit où se trouve le curseur. Vous déplacez le curseur à l'aide des touches fléchées à n'importe quel endroit du fichier-texte.

La ligne sur laquelle se trouve le curseur est surlignée en couleur. La touche Retour ou la touche **ENT** vous permettent de rompre des lignes.

Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau

Avec l'éditeur de texte, vous pouvez effacer des lignes ou mots entiers pour les insérer à un autre endroit.

- Déplacer le curseur sur le mot ou sur la ligne à effacer et à insérer à un autre endroit
- Appuyer sur la softkey **EFFACER MOT** ou **EFFACER LIGNE** : le texte est supprimé et mis en mémoire-tampon
- Déplacer le curseur à la position d'insertion du texte et appuyer sur la softkey **INSERER LIGNE/MOT**

Fonction	Softkey
Effacer une ligne et la mettre en mémoire tampon	EFFACER LIGNE
Effacer un mot et le mettre en mémoire tampon	EFFACER MOT
Effacer un caractère et le mettre en mémoire tampon	EFFACER CARACTERE
Insérer une ligne ou un mot après effacement	INSERER LIGNE / MOT

Modifier des blocs de texte

Vous pouvez copier, effacer et insérer à un autre endroit des blocs de texte de n'importe quelle longueur. Dans tous les cas, vous devez d'abord sélectionner le bloc de texte souhaité :

- Sélectionner un bloc de texte : Déplacer le curseur sur le caractère à partir duquel doit débuter la sélection du texte

SELECT. BLOC

- Appuyer sur la softkey **MARQUER BLOC**.
- Déplacer le curseur sur le caractère qui doit terminer la sélection du texte. Si vous faites glisser directement le curseur à l'aide des touches fléchées vers le haut et le bas, les lignes de texte intermédiaires seront toutes sélectionnées – Le texte sélectionné est en couleur

Après avoir sélectionné le bloc de texte, vous pouvez traiter le texte à l'aide des softkeys suivantes :

Fonction	Softkey
Effacer le bloc sélectionné et le mettre en mémoire tampon	DECOUPER BLOC
Mettre le texte sélectionné en mémoire tampon, sans l'effacer (copier)	INSERER BLOC

Si vous souhaitez insérer à un autre endroit le bloc mis en mémoire tampon, exécutez également les étapes suivantes :

- Déplacer le curseur à la position d'insertion du bloc de texte contenu dans la mémoire

INSERER BLOC

- Appuyer sur la softkey **INSERER BLOC**: Le texte sera inséré

Tant que le texte est dans la mémoire tampon, vous pouvez l'insérer autant de fois que vous souhaitez.

Transférer un bloc sélectionné dans un autre fichier

- Sélectionner le bloc de texte tel que décrit précédemment

TRANSF. A FICHIER

- Appuyer sur la softkey **TRANSF. A FICHIER**. La TNC affiche le dialogue **Fichier-cible =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier-cible. La TNC ajoute le bloc de texte sélectionné au fichier-cible. Si aucun fichier-cible ne correspond au nom introduit, la TNC inscrit le texte sélectionné dans un nouveau fichier

Insérer un autre fichier à la position du curseur

- Déplacer le curseur à l'endroit où vous désirez insérer un nouveau fichier-texte

INSERER FICHIER

- Appuyer sur la softkey **INSERER FICHIER**. La TNC affiche le dialogue **Nom de fichier =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier que vous désirez insérer

Trouver des texte partiels

La fonction de recherche de l'éditeur de texte peut trouver des mots ou des chaînes de caractères dans un texte La TNC dispose de deux possibilités.

Trouver le texte actuel

La fonction de recherche doit trouver un mot correspondant au mot sur lequel se trouve actuellement le curseur :

- Déplacer le curseur sur le mot souhaité
- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- Appuyer sur la softkey **CHERCHER MOT ACTUEL**
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **FIN**

Trouver un texte au choix

- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte :**
- Introduire le texte à rechercher
- Rechercher le texte : appuyer sur la softkey **EXECUTER**
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **FIN**

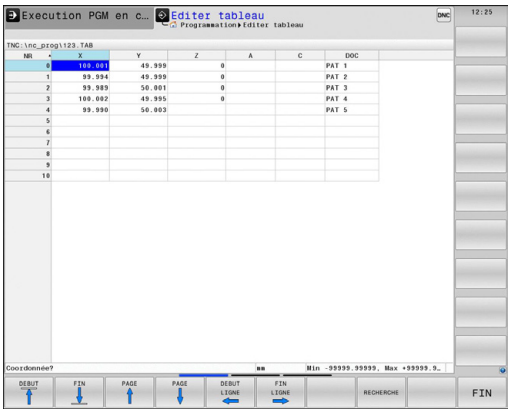
11.7 Tableaux personnalisables

Principes de base

Dans les tableaux personnalisables, vous pouvez enregistrer et lire différentes informations à partir du programme CN. Vous disposez pour cela des fonctions de paramètres Q **D26** à **D28**.

L'éditeur de structure vous permet de modifier le format des tableaux personnalisables, à savoir leurs colonnes et propriétés. Vous pouvez ainsi créer des tableaux conçus exactement pour votre application.

D'autre part, vous pouvez commuter entre l'affichage d'un tableau (par défaut) et l'affichage d'un formulaire.



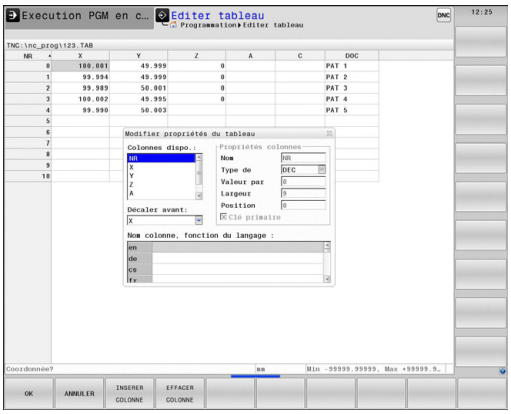
Créer des tableaux personnalisables

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **pgm mgt**
- Introduire un nom de fichier quelconque se terminant par .TAB et valider avec la touche **ENT** : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec des formats de tableaux définis
- Sélectionner, avec la touche fléchée, un modèle de tableau, par exemple **EXAMPLE TAB** et valider avec la touche **ent** : La TNC ouvre un nouveau tableau dans le format prédéfini.
- Pour adapter le tableau à vos besoins, il vous faut modifier le format du tableau, voir "Modifier le format du tableau", Page 383

Le constructeur de votre machine peut créer des modèles de tableaux et les enregistrer dans la TNC. Si vous créez un nouveau tableau, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle tous les modèles de tableaux existants sont énumérés.

Vous pouvez également enregistrer vos propres modèles de tableaux dans la TNC. Pour cela, vous créez un nouveau tableau, vous modifiez le format et vous l'enregistrer dans le répertoire . Ensuite, quand vous souhaiterez créer un nouveau tableau, votre modèle apparaîtra également dans la fenêtre de sélection des modèles de tableaux.

Modifier le format du tableau



- Appuyez sur la softkey **EDITER FORMAT** (2ème niveau de softkeys) : La TNC ouvre le formulaire de l'éditeur dans lequel est représenté la structure du tableau. Pour connaître la signification de l'instruction de structure (ligne d'en-tête), voir le tableau suivant.

Instruction	Signification
Colonnes disponibles :	Enumération de toutes les colonnes du tableau
Décaler vers l'avant :	L'enregistrement marqué dans **Colonnes disponibles** est décalé de la colonne
Nom	Nom de colonne : est affiché dans la ligne d'en-tête
Type de colonne	**TEXT** : Introduction de texte **SIGN** : Signe + ou - **BIN** : Nombre binaire **DEC** : Chiffre entier, positif, décimal (chiffre cardinal) **HEX** : Chiffre hexadécimal **INT** : nombre entier **LENGTH** : Longueur (convertie dans les programmes définis en pouces) **FEED** : Avance (mm/min. ou 0.1 pouce/min.) **IFEED** : Avance (mm/min. ou pouce/min.) **FLOAT** : Nombre à virgule flottante **BOOL** : Valeur de vérité **INDEX** : Index **TSTAMP** : Format défini pour la date et l'heure
Valeur par défaut	Valeur avec laquelle les champs de cette colonne sont réservés
Largeur	Largeur de la colonne (nombre de caractères)
Clé primaire	Première colonne de tableau
Nom de colonne en fonction de la langue	Dialogues en fonction de la langue

Vous pouvez naviguer dans un formulaire à l'aide d'une souris connectée ou d'un clavier TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :

Vous ne pouvez pas modifier les propriétés de tableau et dans un tableau qui contient déjà des lignes. Vous devez d'abord effacer toutes les lignes avant de pouvoir modifier ces propriétés. Au préalable, il faut éventuellement faire une copie de sécurité du tableau.

Vous pouvez réinitialiser une valeur invalide dans un champ d'une colonne de type **TSTAMP** en appuyant sur la touche CE, puis sur la touche ENT.

Quitter l'éditeur de structure

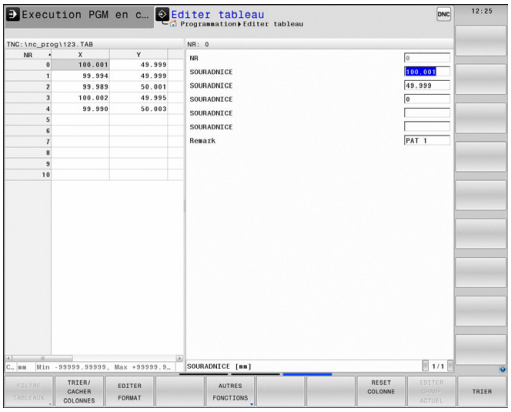
- Appuyez sur la softkey **OK**. La TNC ferme le formulaire de l'éditeur et applique les modifications. La softkey ANNULER permet d'annuler toutes les modifications.

Passerà l'affichage de tableau

Vous pouvez afficher tous les tableaux avec l'extension **.TAB** sous la forme de listes ou de formulaires.

Dans l'affichage de formulaire, la TNC affiche, sur la moitié gauche de l'écran, la liste des numéros de lignes avec le contenu de la première colonne.

Vous pouvez modifier les données dans la moitié droite de l'écran.



- Appuyez sur la touche **ENT** ou la touche fléchée pour passer au champ de saisie suivant.
- Pour sélectionner une autre ligne, appuyez sur la touche de navigation verte (symbole de dossier). Ainsi, le curseur passe dans la fenêtre de gauche et vous pouvez sélectionner la ligne souhaitée avec les touches fléchées. La touche de navigation verte vous permet de passer à nouveau dans la fenêtre de saisie.

D26: TABOPEN: Ouvrir un tableau personnalisable

Avec la fonction **D26: TABOPEN**, vous ouvrez n'importe quel tableau pouvant être défini librement afin de l'écrire avec **D27** ou pour importer des données de ce tableau avec **D28**.

Un seul tableau à la fois peut être ouvert dans un programme CN. Une nouvelle séquence avec **TABOPEN** ferme automatiquement le dernier tableau ayant été ouvert.

Le tableau à ouvrir doit avoir l'extension .TAB.

Exemple : ouvrir le tableau TAB1.TAB qui se trouve dans le répertoire TNC:\DIR1

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27: TABWRITE: Ecrire un tableau personnalisable

Avec la fonction **D27: TAPWRITE**, vous écrivez le tableau que vous avez ouvert au préalable avec **D26: TABOPEN**.

Vous pouvez définir, c'est à dire écrire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **TABWRITE**. Les noms de colonnes doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans les paramètres Q la valeur que doit écrire la TNC dans chaque colonne.

Veillez à ce que la fonction **D27: TABWRITE** écrive également par défaut des valeurs dans le tableau qui est actuellement ouvert dans le mode Test de programme. La fonction **D18 ID992 NR16** vous permet de demander dans quel mode de fonctionnement est réalisé le programme. Si la fonction **D27** ne doit être exécutée que dans les modes de fonctionnement **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu**, vous pouvez ignorer une partie de programme donnée avec une instruction de saut. Page 275.

Vous ne pouvez composer que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez composer plusieurs colonnes dans une même séquence, vous devez mémoriser les valeurs dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 5 du tableau actuellement ouvert, définir les colonnes Rayon, Profondeur et D. Les valeurs à écrire dans le tableau doivent être mémorisées dans les paramètres Q5, Q6 et Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27: TABWRITE 5/“RAYON,PROFONDEUR,D“ = Q5
```

D28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable

Avec la fonction **D28:TABREAD**, vous importez des données du tableau que vous avez préalablement ouvert avec **D26: TABOPEN**.

Vous pouvez définir, c'est à dire lire, plusieurs noms de colonnes dans un **TABREAD**. Les noms de fichiers doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence **D28** les numéros des paramètres Q sous lesquels la TNC doit écrire la première valeur importée.

Vous ne pouvez lire que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez lire plusieurs colonnes dans une séquence, la TNC mémorise alors les valeurs lues dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 6 du tableau ouvert actuellement, lire les valeurs des colonnes Rayon, Profondeur et D. Mémoriser la première valeur dans le paramètre Q10 (seconde valeur dans Q11, troisième valeur dans Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/“RAYON,PROFONDEUR,D“
```

12

Programmation : Usinage multiaxes

12.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes

Ce chapitre regroupe les fonctions TNC qui ont un rapport avec l'usinage multiaxes :

Fonction TNC	Description	Page
PLANE	Définir les opérations d'usinage dans le plan d'usinage incliné	391
M116	Avance des axes rotatifs	413
PLANE/M128	Fraisage incliné	412
FONCTION TCPM	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs (évolution de M128)	421
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	414
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	415
M128	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs	416
M138	Sélection d'axes inclinés	419
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine	420

12.2 La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)

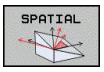
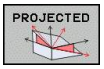
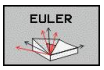
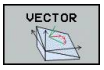
Introduction

Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage doivent être validées par le constructeur de votre machine!

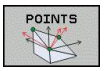
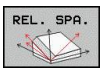
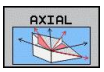
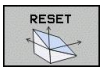
La fonction **PLANE** ne peut être entièrement efficace que sur des machines qui possèdent au moins deux axes rotatifs (table et/ou tête). Exception Vous pouvez également utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est présent ou actif sur votre machine.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes :

Fonction	Paramètres nécessaires	Softkey	Page
SPATIAL	Trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB**, **SPC**		395
PROJETÉ	Deux angles de projection **PROPR** et **PROMIN** ainsi qu'un angle de rotation **ROT**		397
EULER	Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**),		398
VECTEUR	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné		400

12.2 La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)

Fonction	Paramètres nécessaires	Softkey	Page
POINTS	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner		402
RELATIF	Un seul angle dans l'espace, en incrémental		404
AXIAL	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux **A**, **B**, **C**		405
RESET	Annuler la fonction PLANE		394

La définition des paramètres de la fonction **PLANE** se fait en deux étapes :

- La définition géométrique du plan est différente pour chacune des fonctions **PLANE** disponibles
- Le comportement de positionnement de la fonction **PLANE** qui doit être considéré indépendamment de la définition du plan et qui est identique pour toutes les fonctions **PLANE**, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407

La fonction transfert de la position courante n'est pas possible quand l'inclinaison du plan d'usinage est active.

Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec la fonction **M120** active, la TNC annule alors automatiquement la correction de rayon et, par là même, la fonction **M120**.

Les fonctions **PLANE** doivent toujours être annulées avec **PLANE RESET**. L'introduction de 0 dans tous les paramètres **PLANE** n'annule pas entièrement la fonction.

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

Vous pouvez utiliser les fonctions PLANE uniquement avec l'axe d'outil Z.

La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

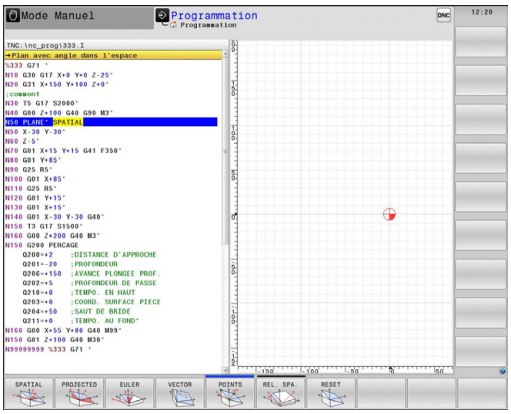
Définir la fonction PLANE

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

INCLINAI- SON PLAN D'USINAGE

- Sélectionner la fonction **PLANE** : Appuyer sur la softkey **Inclinaison du plan d'usinage** : La TNC affiche dans la barre de softkeys les possibilités de définition disponibles.



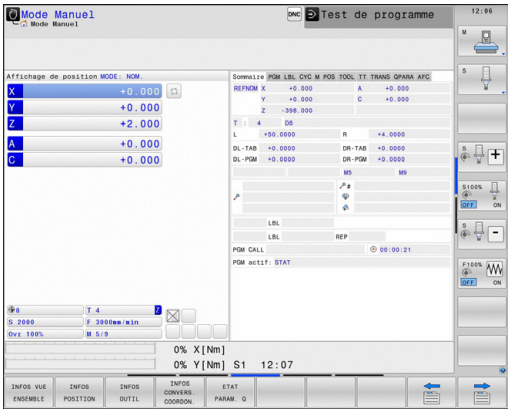
Choisir la fonction

- Sélectionner directement par softkey la fonction souhaitée : la TNC poursuit le dialogue et demande les paramètres nécessaires

Affichage de positions

Dès qu'une fonction **PLANE** est activée, la TNC affiche l'angle dans l'espace calculé dans l'affichage d'état supplémentaire (voir figure). Indépendamment de la fonction **PLANE** utilisée, la TNC calcule toujours en interne l'angle dans l'espace.

Dans le mode chemin restant (**DIST**), et lors de l'inclinaison (mode **MOVE** ou **TURN**) dans l'axe rotatif, la TNC affiche le chemin jusqu'à la position finale définie (ou calculée) de l'axe rotatif.



Annulation de la fonction PLANE

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTION SPECIALE TNC

- Sélectionner les fonctions spéciales TNC : appuyez sur la softkey **Fonction spéciale TNC**

INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE

- Sélectionner la fonction PLANE : Appuyer sur la softkey **Inclinaison du plan d'usinage** : La TNC affiche dans la barre de softkeys les possibilités de définition disponibles.

RESET

- Sélectionner la fonction pour annuler : annuler de manière interne la fonction **PLANE**, rien n'est modifié au niveau de la position actuelle des axes

MOVE

- Définir si la TNC doit déplacer les axes inclinés automatiquement à la position par défaut (**MOVE**) ou **TURN**), ou non (**STAY**), voir "Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)", Page 407

END

- Terminer la saisie : Appuyer sur la touche ENT

Séquence CN

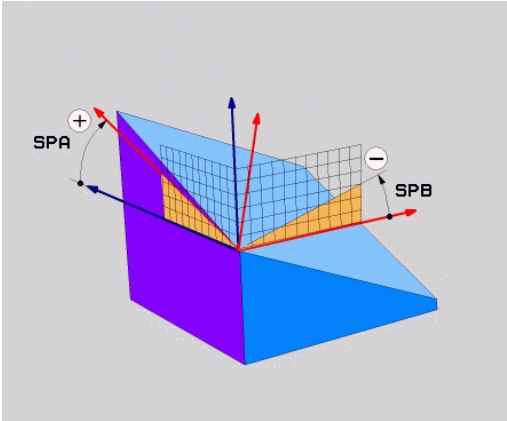
```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active ou un cycle **G80** actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.

Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL

Application

Un angle dans l'espace défini un plan d'usinage avec jusqu'à trois rotations du système de coordonnées. Deux méthodes de construction mènent au même résultat.



- **Rotations autour du système de coordonnées de la machine :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe machine B et enfin de l'axe machine A.
- **Rotations autour du système de coordonnées incliné :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe orienté B et enfin de l'axe orienté A. Ce point de vue est en général plus compréhensible car le suivi des rotations du référentiel est plus facile avec des axes rotatifs fixes.

Remarques avant de programmer

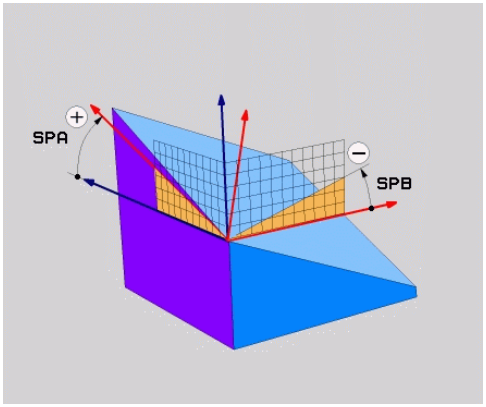
Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

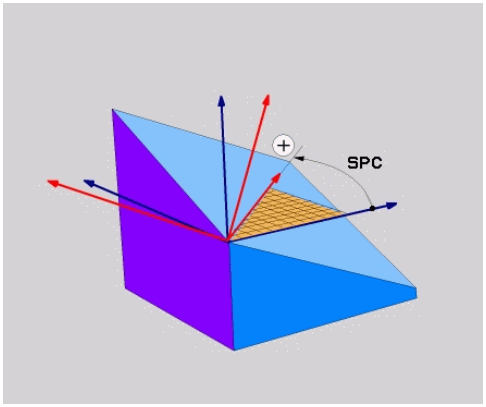
La méthode correspond au cycle 19, à condition que les données introduites dans le cycle 19 se réfèrent aux angles dans l'espace.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

Paramètres d'introduction

- **Angle dans l'espace A?**: Angle de rotation **SPA** autour de l'axe machine X (cf. figure en haut et à droite). Plage de saisie de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B ?** : Angle de rotation **SPB** autour de l'axe machine Y (cf. figure en haut et à droite). Plage de saisie de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation **SPC** autour de l'axe machine Z (cf. figure de droite, au centre). Plage de saisie de -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407





Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
SPATIAL	En angl. **spatial** = dans l'espace
SPA	**sp**atial **A** : Rotation autour de l'axe X
SPB	**sp**atial **B** : Rotation autour de l'axe Y
SPC	**sp**atial **C** : Rotation autour de l'axe Z

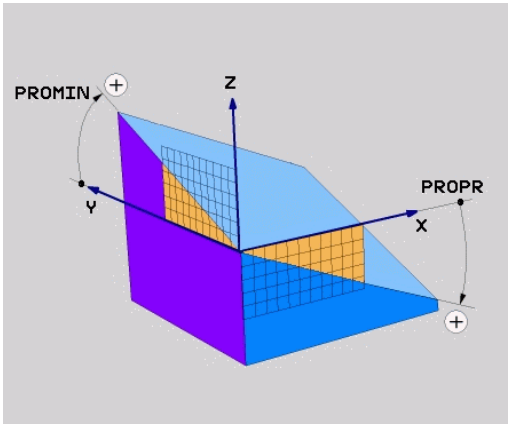
Séquence CN

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
  +45 .....
```

Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED

Application

Les angles de projection définissent un plan d'usinage en indiquant deux angles. Vous les déterminez par projection sur le plan à définir du 1er plan de coordonnées (Z/X avec axe d'outil Z) et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z avec axe d'outil Z).

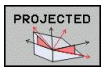


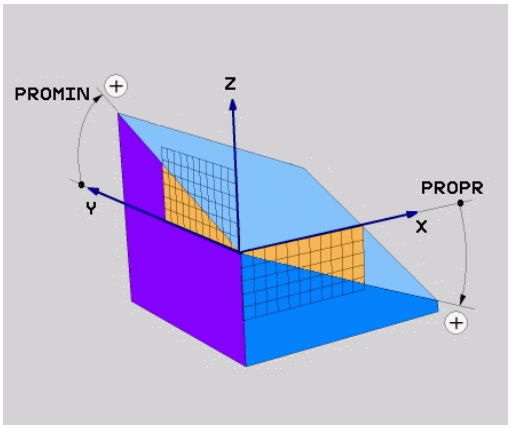
Remarques avant de programmer

Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que si les définitions d'angles se réfèrent à un parallélépipède rectangle. Sinon, des déformations apparaissent sur la pièce

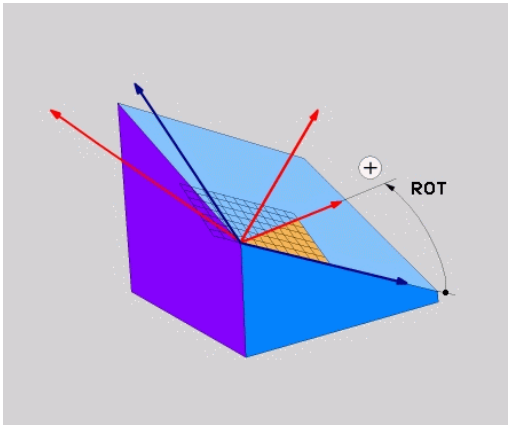
Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

Paramètres à introduire





- **Angle proj. 1er plan de coord.?** : Angle projeté du plan d'usinage incliné autour dans le premier plan de coordonnées du système de coordonnées (Z/X pour l'axe d'outil Z, voir Figure en haut à droite). Plage de saisie de -89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe principal du plan d'usinage actif (X pour l'axe d'outil Z, sens positif, voir Figure en haut à droite)
- **Angle proj. 2ème plan de coord.?**: Angle projeté dans le deuxième plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Y/Z pour l'axe d'outil Z, voir Figure en haut à droite). Plage de saisie de -89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe secondaire du plan d'usinage actif (Y avec axe d'outil Z).
- **Angle ROT du plan incliné?** : Rotation du système de coordonnées incliné autour de l'axe d'outil incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe principal du plan d'usinage (X avec axe d'outil Z, Z avec axe d'outil Y, voir figure de droite, au centre). Plage de saisie de -360° à +360°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407



Séquence CN

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Abréviations utilisées

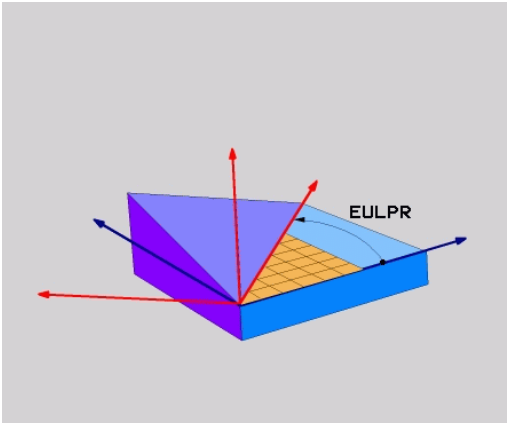
PROJECTED	de l'anglais projected = projeté
PROPR	principle plane : plan principal
PROMIN	minor plane : plan secondaire
PROMIN	angl. rotation : rotation

Définir le plan d'usinage avec l'angle d'Euler PLANE EULER

Application

Les angles d'Euler définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois **rotations autour du système de coordonnées incliné**. Les trois angles d'Euler ont été définis par le mathématicien suisse Euler. Transposé au système de coordonnées machine, il en résulte les définitions suivantes :

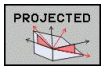
Angle de précession : **EULPR**	Rotation du système de coordonnée autour de l'axe Z
Angle de nutation : **EULNU**	Rotation du système de coordonnées autour de l'axe X après une rotation de l'angle de précession
Angle de rotation : **EULROT**	Rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe incliné Z



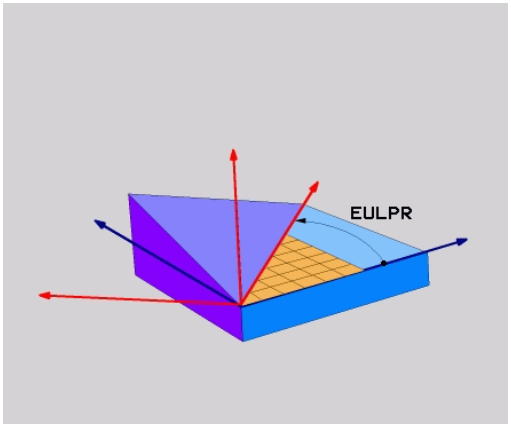
Remarques avant de programmer

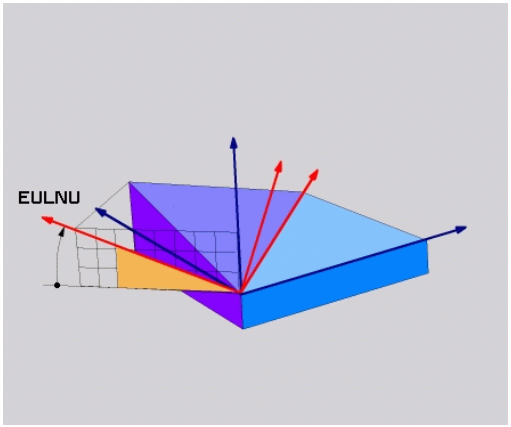
Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

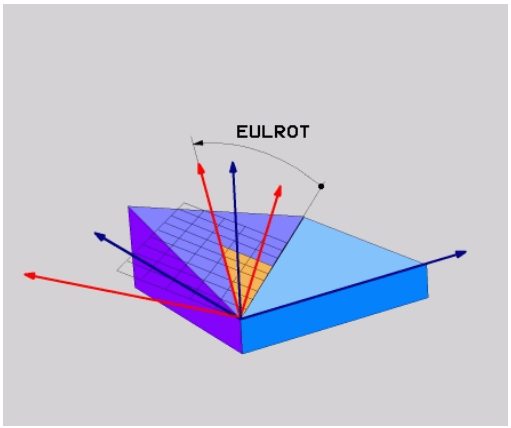
Paramètres à introduire



- **Angle rot. plan coord. princip.?**: Angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z (cf. figure en haut et à droite) Remarque :
  - Plage de saisie de -180.0000° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X.
- **Angle d'inclinaison de l'axe d'outil?**: Angle d'inclinaison **EULNUT** du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une torsion de l'axe X de la valeur de l'angle de précession (voir Figure au centre à droite). Remarque :
  - Plage de saisie de 0° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe Z.
- **Angle ROT du plan incliné?** : Rotation **EULROT** du système de coordonnées incliné autour de l'axe incliné Z (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné (voir figure en bas et à droite). Remarque :
  - Plage de saisie de 0° à 360.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X.
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407







Séquence CN

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Abréviations utilisées

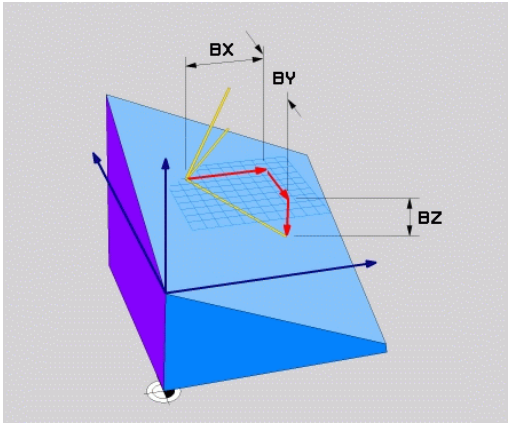
Abréviation	Signification
EULER	Mathématicien suisse ayant défini les angles dits d'Euler
EULPR	**Angle de Pr**ecession : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
EULNU	Angle de **Nu**tation : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une rotation de la valeur de l'angle de précession
EULROT	**Angle de Rot**ation : angle décrivant la rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe Z incliné

Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs PLANE VECTOR

Application

Vous pouvez utiliser la définition d'un plan d'usinage au moyen de **deux vecteurs** si votre système CAO est capable de calculer le vecteur de base et le vecteur normal au plan d'usinage. Une introduction normée n'est pas nécessaire. La TNC calcule la valeur normée en interne. Vous pouvez ainsi introduire des valeurs entre -9.999999 et +9.999999.

Le vecteur de base nécessaire à la définition du plan d'usinage est défini par les composantes **BX**, **BY** et **BZ** (voir fig. en haut à droite). Le vecteur normal est défini par les composantes **NX**, **NY** et **NZ**.



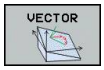
Remarques avant de programmer

Le vecteur de base définit la direction de l'axe principal du plan d'usinage incliné. Le vecteur normal doit être au dessus du plan incliné et perpendiculaire. Il détermine ainsi l'orientation du plan.

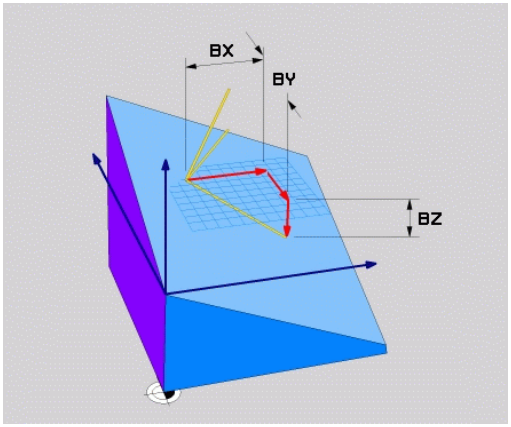
En interne, la TNC calcule les vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.

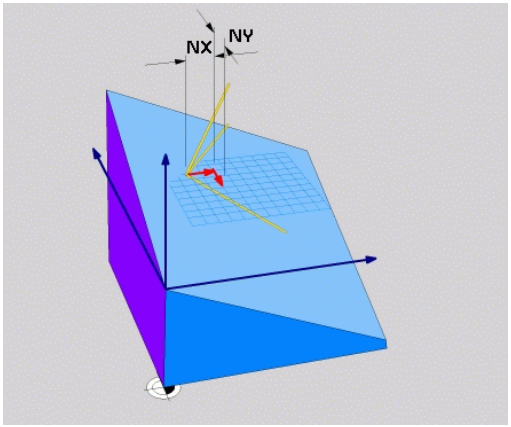
Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

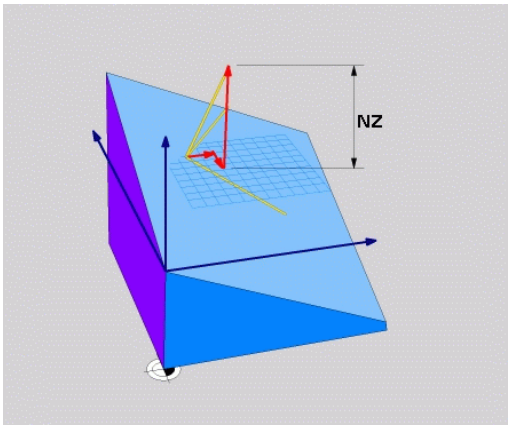
Paramètres à introduire



- **Composante X du vecteur de base?**: Composante X **BX** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite). Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur de base?**: Composante Y **BY** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite). Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur de base?**: Composante Z **BZ** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite) Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante X du vecteur normal?**: Composante X **NX** du vecteur normal N (voir fig. au centre, à droite) Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur normal?**: Composante Y **NY** du vecteur normal N (cf. figure de droite, au centre). Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur normal?**: Composante Z **NZ** du vecteur normal N (cf. figure en bas et à droite). Plage de saisie : -9.9999999 à +9.9999999
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407







Séquence CN

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

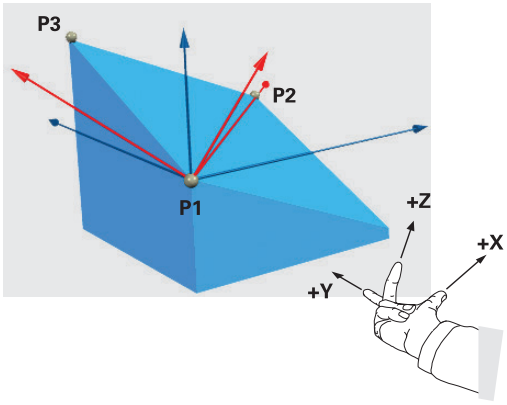
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
VECTEUR	de l'anglais vector = vecteur
BX, BY, BZ	**Vecteur de B**ase : **Composante X**, **Y** et **Z**
NX, NY, NZ	**Vecteur N**ormal : **Composante X**, **Y** et **Z**

Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS

Application

Il est possible de clairement définir un plan d'usinage en indiquant **trois points au choix, P1à P3, de ce plan**. Cela est possible avec la fonction **PLANE POINTS**.



Remarques avant de programmer

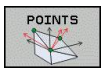
La droite reliant le point 1 au point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

Vous définissez le sens de l'axe d'outil incliné avec la position du 3ème point en référence à la ligne reliant le point 1 au point 2. Selon la règle de la main droite (pouce = axe X, index = axe Y, majeur = axe Z. voir fig. en haut, à droite), on a la situation suivante : le pouce (axe X) va du point 1 au point 2, l'index (axe Y) est parallèle à l'axe Y incliné en direction du point 3. Puis, le majeur indique la direction de l'axe d'outil incliné.

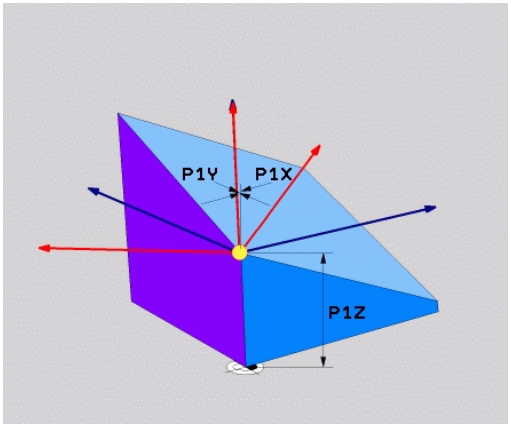
Les trois points définissent l'inclinaison du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.

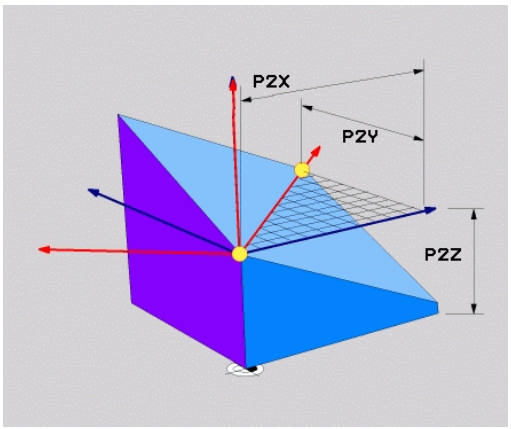
Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

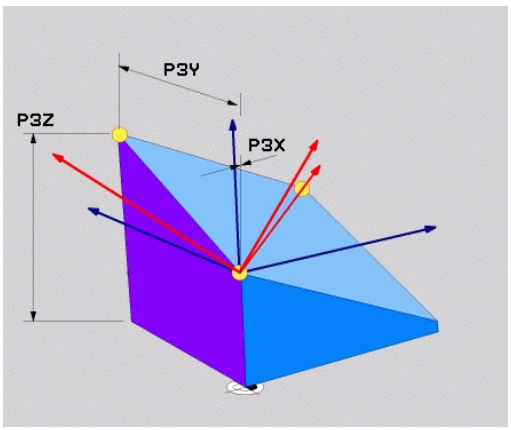
Paramètres à introduire



- **Coordonnée X 1er point du plan?** : Coordonnée X **P1X** du 1er point du plan (voir Figure en haut à droite)
- **Coordonnée Y du 1er point du plan?** : Coordonnée Y **P1Y** du 1er point du plan (voir Figure en haut à droite)
- **Coordonnée Z du 1er point du plan?** : Coordonnée Z **P1Z** du 1er point du plan (voir Figure en haut à droite)
- **Coordonnées X du 2ème point du plan?** : Coordonnée X **P2X** du 2ème point du plan (voir Figure au centre, à droite)
- **Coordonnée Y du 2ème point du plan?** : Coordonnée Y **P2Y** du 2ème point du plan (voir Figure au centre, à droite)
- **Coordonnée Z du 2ème point du plan?** : Coordonnée Z **P2Z** du 2ème point du plan (voir Figure au centre, à droite)
- **Coordonnée X du 3ème point du plan?** : Coordonnée X **P3X** du 3ème point du plan (voir Figure en bas, à droite)
- **Coordonnée Y du 3ème point du plan?** : Coordonnée Y **P3Y** du 3ème point du plan (voir Figure en bas, à droite)
- **Coordonnée Z du 3ème point du plan?** : Coordonnée Z **P3Z** du 3ème point du plan (voir Figure en bas, à droite)
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407







Séquence CN

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

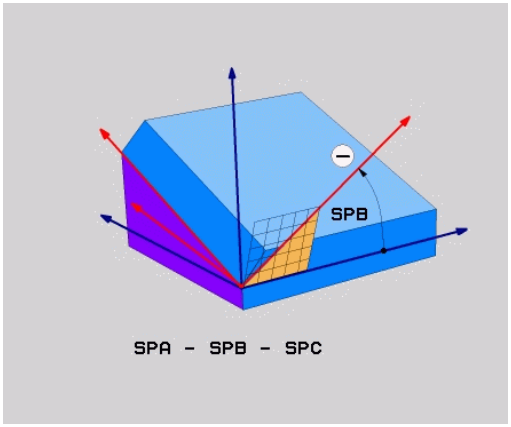
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
POINTS	de l'anglais **points** = points

Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE

Application

Vous utilisez les angles dans l'espace incrémentaux lorsqu'un plan d'usinage actif déjà incliné doit être incliné par **une autre rotation**. Exemple : réaliser un chanfrein à 45° sur un plan incliné.



Remarques avant de programmer

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

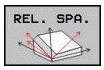
Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le souhaitez.

Si vous souhaitez revenir au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, vous définissez **PLANE RELATIVE** avec le même angle, mais avec un signe inversé.

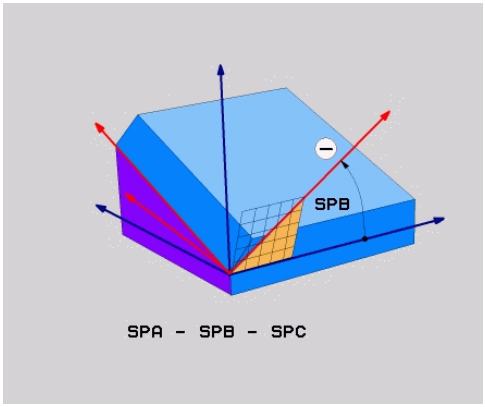
Si vous utilisez **PLANE RELATIVE** dans un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini avec la fonction **PLANE**.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

Paramètres à introduire



- **Angle incrémental?**: Angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit continuer d'être incliné (cf. figure en haut et à droite). Choisir avec une softkey l'axe autour duquel le plan doit être incliné. Plage de saisie : -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407



Séquence CN

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

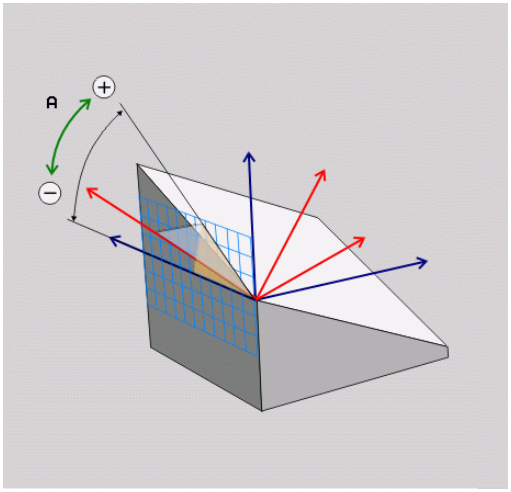
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
RELATIF	de l'anglais **relative** = par rapport à

Définir le plan d'usinage avec l'angle de l'axe : PLANE AXIAL (Fonction FCL 3)

Application

La fonction **PLANE AXIAL** définit à la fois la position du plan d'usinage et les coordonnées nominales des axes rotatifs. Cette fonction est facile à mettre en œuvre, notamment sur les machines avec cinématiques orthogonales et avec cinématiques avec un seul axe rotatif actif.



Vous pouvez aussi utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est actif sur votre machine.

Vous pouvez utiliser la fonction **PLANE RELATIV** après la fonction **PLANE AXIAL** si votre machine autorise des définitions d'angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine !

Remarques avant de programmer

N'introduire que des angles d'axes réellement présents sur votre machine; sinon la TNC délivre un message d'erreur.

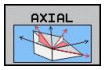
Les coordonnées d'axes rotatifs définies avec **PLANE AXIAL** sont modales. Les définitions multiples se cumulent donc, l'introduction de valeurs incrémentales est autorisée.

Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Une annulation en introduisant 0 ne désactive pas **PLANE AXIAL**.

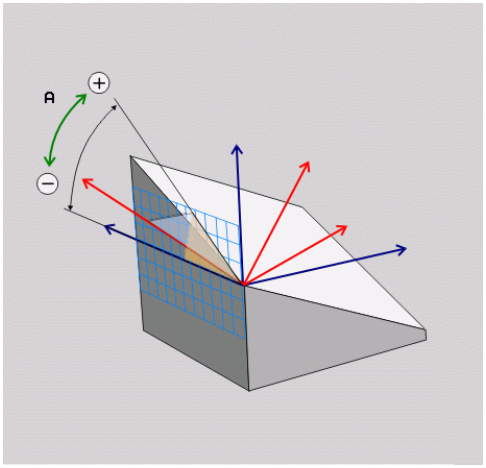
Les fonctions **SEQ**, **TABLE ROT** et **COORD ROT** sont inactives avec **PLANE AXIAL**.

Définition des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407.

Paramètres à introduire



- **Angle d'axe A?**: Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe A En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe A doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage de saisie : -99999.9999° à +99999.9999°
- **Angle d'axe B?**: Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe B En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe B doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage de saisie : -99999.9999° à +99999.9999°
- **Angle d'axe C?**: Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe C En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe C doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage de saisie : -99999.9999° à +99999.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 407



Séquence CN

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
AXIAL	en anglais **axial** = axial

Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE

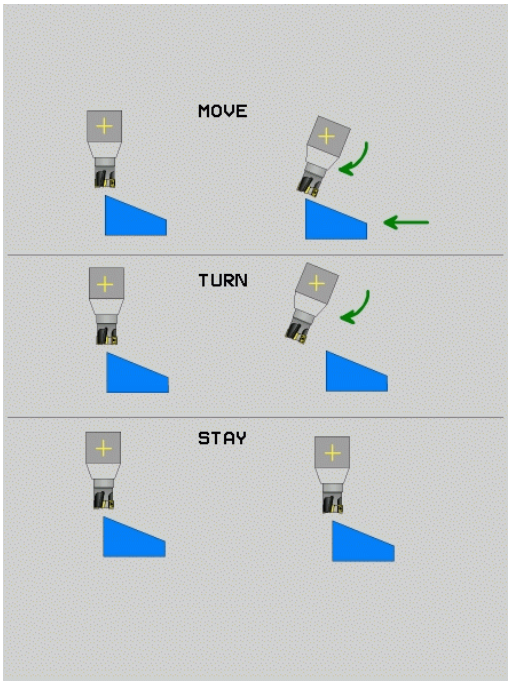
Résumé

Indépendamment de la fonction PLANE utilisée pour définir le plan d'usinage incliné, vous disposez toujours des fonctions suivantes pour le comportement de positionnement :

- inclinaison automatique
- Sélection de solutions d'inclinaison alternatives (impossible avec **PLANE AXIAL**)
- Sélection du mode de transformation (impossible avec **PLANE AXIAL**)

Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)

Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs calculées :



MOVE

- La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne change pas. La TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires

TURN

- La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés. La TNC n'exécute **pas** de mouvement de compensation sur les axes linéaires

STAY

- Vous inclinez les axes rotatifs après une séquence de positionnement séparée

Si vous avez sélectionné l'option **MOVE** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison avec le mouvement de compensation), les deux paramètres suivants **Dist. pt rotation de pointe outil** et **Avance ? F =** restent à définir.

Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans le mouvement de compensation), le paramètre suivant **Avance ? F =** reste à définir.

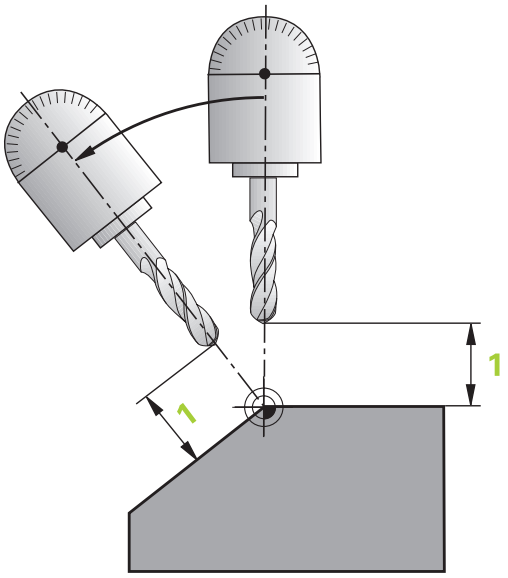
En alternative à une avance **F** définie directement avec une valeur numérique, vous pouvez également faire exécuter le mouvement d'inclinaison avec **FMAX** (avance rapide) ou **FAUTO** (avance à partir de la séquence **TOOL CALLT**.

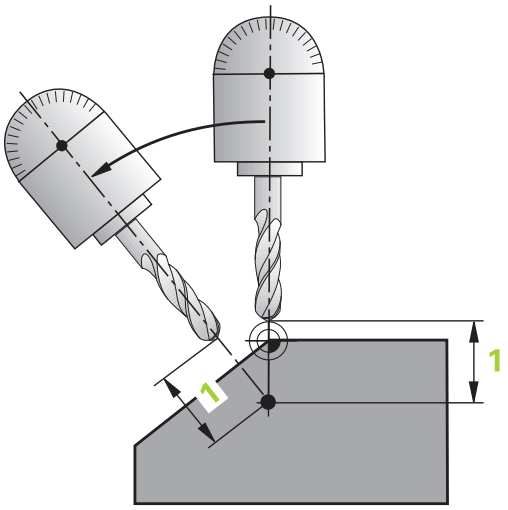
Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIAL** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée après la fonction **PLANE**.

- **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental) : la TNC incline l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Le paramètre **DIST** permet de décaler le point de pivot du mouvement d'inclinaison par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.

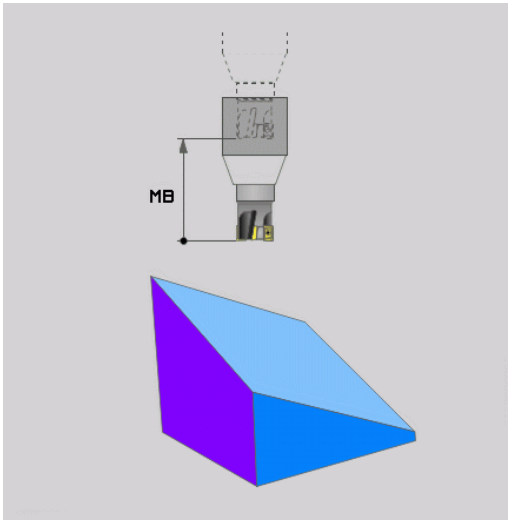
Attention!

- Avant l'orientation, si l'outil se trouve à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors à la même position après l'orientation (voir figure au centre, à droite, 1 = DIST)
- Avant l'orientation, si l'outil ne se trouve pas à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors décalé par rapport à la position d'origine après l'orientation (voir figure en bas, à droite, 1 = DIST)





- **Avance ? F =** : vitesse sur la trajectoire selon laquelle l'outil doit être incliné
- **Longueur de retrait dans l'axe d'outil?** : longueur de retrait **MB**, agit en incrémental à partir de la position d'outil courante dans la direction de l'axe de l'outil actif, que la TNC aborde **avant la procédure d'inclinaison**. **MB MAX** déplace l'outil jusqu'avant le fin de course logiciel



inclinaison des axes rotatifs dans une séquence séparée

Si vous souhaitez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée (option **STAY** sélectionnée), procédez de la manière suivante :

> **Attention, risque de collision!**
> Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison.

- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la TNC calcule les valeurs de positions des axes rotatifs de votre machine et les mémorise dans les paramètres-système Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C)
- Définir la séquence de positionnement avec les valeurs angulaires calculées par la TNC

Exemple de séquences CN Selon un angle dans l'espace B+45°, incliner une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionner l'axe rotatif en utilisant les valeurs calculées par la TNC
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

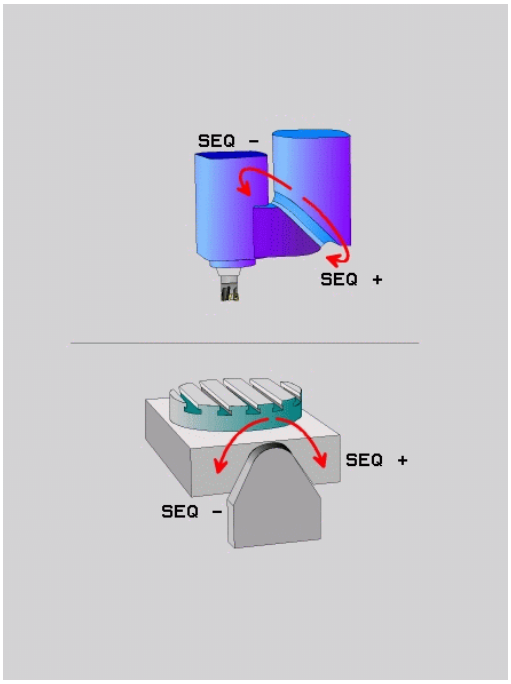
Sélection des possibilités d'inclinaison : SEQ +/– (introduction facultative)

Après avoir défini la position du plan d'usinage, la TNC doit calculer les positions adéquates des axes rotatifs de votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions.

Avec le commutateur **SEQ**, vous choisissez la solution que la TNC doit utiliser :

- **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif. L'axe maître est le premier axe en se référant à l'outil ou le dernier axe rotatif en se référant à la table (dépendant de la configuration de la machine, voir fig. en haut à droite)
- **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à afficher un angle négatif.

Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** ne se situe pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



> **!** Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIS**, le commutateur **SEQ** est sans fonction.

1 La TNC vérifie tout d'abord si les deux solutions sont situées dans la zone de déplacement des axes rotatifs
2 Si tel est le cas, la TNC choisit la solution qui peut être atteinte avec la course la plus faible
3 Si une seule solution se situe dans la zone de déplacement, la TNC retiendra cette solution.
4 Si aucune solution ne se situe dans la zone de déplacement, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**

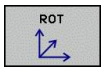
Si vous ne définissez pas **SEQ**, la TNC détermine la solution de la manière suivante :

Exemple d'une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A. Fonction programmée : PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

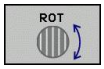
Fin de course	Position de départ	SEQ	Résultat position d'axe
Aucun	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	non progr.	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Message d'erreur
Aucun	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Sélection du mode de transformation (introduction optionnelle)

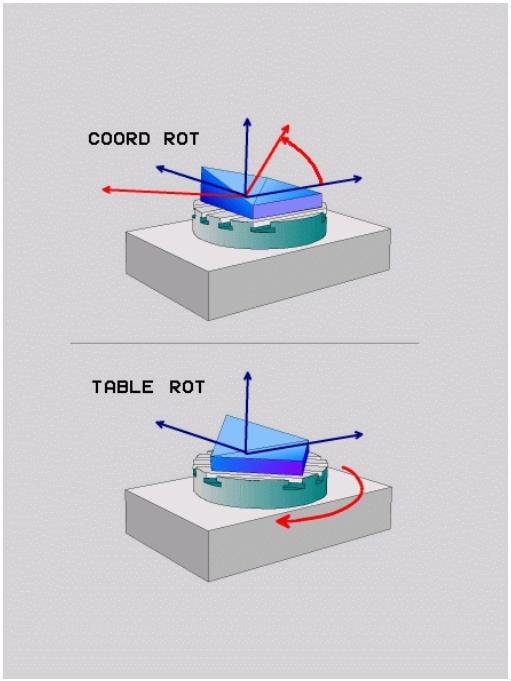
Pour les machines équipées d'un plateau circulaire C, vous disposez d'une fonction qui vous permet de définir le mode de transformation :



- **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter le système de coordonnées qu'à l'angle d'inclinaison défini. Le plateau circulaire reste fixe, la compensation de la rotation s'effectue par calcul



- **TABLE ROT** définit que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire à l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce



Avec l'utilisation de la fonction **PLANE AXIAL**, les fonctions **COORD ROT** et **TABLE ROT** sont inactives.

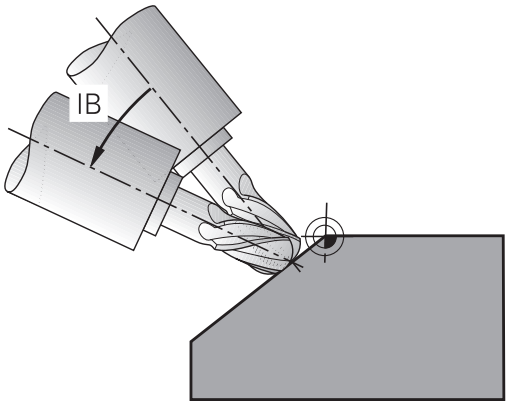
Si vous utilisez la fonction **TABLE ROT** avec une rotation de base et un angle d'inclinaison à 0, la TNC incline la table selon l'angle défini dans la rotation de base.

12.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (option de logiciel 2)

Fonction

En liaison avec les nouvelles fonctions **PLANE** et **M128**, vous pouvez réaliser un **fraisage incliné** dans un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles :

- Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux



Le fraisage incliné dans le plan incliné ne fonctionne qu'avec des fraises hémisphériques. Sur les têtes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également définir l'angle d'orientation comme angle dans l'espace. Utilisez pour cela , voir "FONCTION TCPM (option de logiciel 2)", Page 421.

Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif

- Dégager l'outil
- Activer M128
- Définir une fonction PLANE au choix. Tenir compte du comportement de positionnement
- Au moyen d'une séquence linéaire, se déplacer en incrémental à l'angle d'inclinaison souhaité dans l'axe correspondant

Exemple de séquences CN

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Positionnement à hauteur de sécurité, activer M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Définir la fonction PLANE et l'activer
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Régler l'angle d'inclinaison
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

12.4 Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C : M116 (option de logiciel 1)

Comportement standard

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en degrés/min. (dans les programmes en mm et aussi les programmes en pouces). L'avance de contournage dépend donc de l'écart entre le centre de l'outil et le centre des axes rotatifs.

Plus la distance sera grande et plus l'avance de contournage sera importante.

Avance en mm/min. pour les axes rotatifs avec M116

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

M116 n'agit que sur les plateaux ou tables circulaires. M116 ne peut pas être utilisée avec les têtes pivotantes. Si votre machine est équipée d'une combinaison table/tête, la TNC ignore les axes rotatifs de la tête pivotante.

M116 agit également avec le plan d'usinage incliné actif et en combinaison avec **M128** quand vous avez choisi les axes rotatifs avec la fonction M138, voir "Sélection des axes inclinés: M138", Page 419. **M116** n'agit alors que sur les axes rotatifs qui n'ont pas été choisis avec **M138**.

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en mm/min. (ou 1/10 pouces/min.). La TNC calcule en début de séquence l'avance pour cette séquence. L'avance d'un axe rotatif ne varie pas pendant l'exécution de cette séquence, même si l'outil se déplace autour du centre des axes rotatifs.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage. Pour annuler M116, programmez M117. En fin de programme, M116 est également désactivée.

M116 est active en début de séquence.

Déplacement avec optimisation de la course M126

Comportement standard

Le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine !

Le comportement standard de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs, dont l'affichage est réduit à des valeurs inférieures à 360°, dépend du paramètre **shortestDistance** (300401). Là est défini si, pour aller à la position programmée, la TNC doit tenir compte de la différence position nominale-position réelle ou si elle doit toujours (également sans M126) prendre le chemin le plus court. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportement avec M126

Avec M126, la TNC déplace selon le chemin le plus court un axe rotatif dont l'affichage est réduit à une valeur inférieure à 360°. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Effet

M126 est active en début de séquence.

Pour annuler M126, introduisez M127, M126 est également désactivée en fin de programme.

Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94

Comportement standard

La TNC déplace l'outil de la valeur angulaire actuelle à la valeur angulaire programmée.

Exemple :

Valeur angulaire actuelle :	538°
Valeur angulaire programmée :	180°
Course réelle :	-358°

Comportement avec M94

En début de séquence, la TNC réduit la valeur angulaire actuelle à une valeur inférieure à 360°, puis se déplace à la valeur angulaire programmée. Si plusieurs axes rotatifs sont actifs, M94 réduit l'affichage de tous les axes rotatifs. En alternative, vous pouvez introduire un axe rotatif à la suite de M94. La TNC ne réduit alors que l'affichage de cet axe.

Exemple de séquences CN

Réduire les valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs actifs :

```
N50 M94 *
```

Ne réduire que la valeur d'affichage de l'axe C :

```
N50 M94 C *
```

Réduire l'affichage de tous les axes rotatifs actifs, puis se déplacer avec l'axe C à la valeur programmée :

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme dans laquelle elle a été programmée.

La fonction M94 agit en début de séquence.

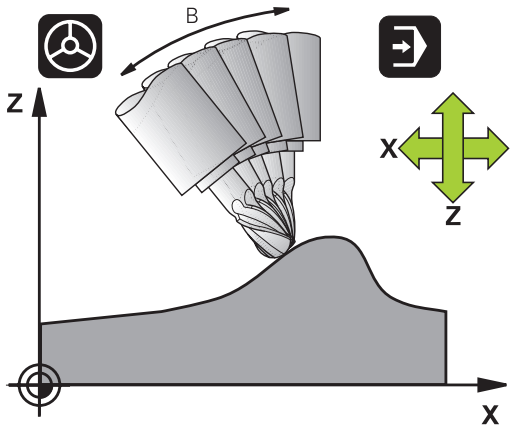
Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)

Comportement standard

La TNC déplace l'outil aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M128 (TCPM : Tool Center Point Management)

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.



Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée dans le programme, pendant la procédure d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil n'est pas modifiée par rapport à la pièce.

Attention, danger pour la pièce!

Pour les axes inclinés avec denture Hirth : ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, le déverrouillage de la denture pourrait endommager le contour.

Après **M128**, vous pouvez également introduire une avance avec laquelle la TNC exécutera les mouvements de compensation dans les axes linéaires.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle pendant l'exécution du programme, utilisez **M128** en liaison avec **M118**. Lorsque **M128** est active, la superposition de la manivelle est active dans le référentiel fixe de la machine.

Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **T** : **ANNULER M128**.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser que des fraises hémisphériques avec **M128**.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la fraise hémisphérique.

Quand **M128** est active, la TNC indique dans l'affichage d'état le symbole TCPM.

M128 avec plateaux inclinés

Si vous programmez un déplacement du plateau incliné alors que **M128** est active, la TNC tourne le référentiel en conséquence. Faites pivoter p.ex. l'axe C de 90° (par un positionnement ou un décalage du point zéro) et programmez ensuite un déplacement dans l'axe X, la TNC exécute le déplacement dans l'axe Y de la machine.

La TNC transforme également le point d'origine initialisé, décalé lors du déplacement du plateau circulaire.

M128 avec correction d'outil tridimensionnelle

Si vous appliquez une correction d'outil tridimensionnelle alors que **M128** et une correction de rayon **/G41/G42** sont activées, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs (fraisage en roulantvoir "Correction d'outil tridimensionnelle (option de logiciel 2)") pour certaines géométries de machine.

Effet

M128 est active en début de séquence, **M129** en fin de séquence. **M128** agit également dans les modes manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance pour le mouvement de compensation reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous annuliez **M128** avec **M129**.

Pour annuler **M128**, introduisez **M129**. Si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également **M128**.

Exemple de séquences CN

Effectuer des déplacements de compensation à une avance de 1000 mm/min :

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Fraisage incliné avec axes rotatifs non asservis

Si votre machine est équipée d'axes rotatifs non asservis („axes de comptage“), vous pouvez tout de même exécuter un usinage incliné avec ces axes en utilisant M128.

1 Déplacer manuellement les axes rotatifs à la position souhaitée. M128 ne doit pas encore être activée
2 Activer M128 La TNC enregistre les valeurs effectives de tous les axes rotatifs présents, elle calcule ensuite la nouvelle position du centre de l'outil et actualise l'affichage de position
3 La TNC exécute à la séquence de positionnement suivante le déplacement compensatoire nécessaire
4 Exécuter l'usinage
5 A la fin du programme, annuler M128 avec M129 et repositionner les axes rotatifs à leur position initiale

Procédez de la manière suivante :

Aussi longtemps que M128 est active, la TNC surveille la position effective des axes rotatifs non asservis. Si la position effective s'écarte d'une valeur définie par le constructeur de la machine par rapport à la position nominale, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt le déroulement du programme.

Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec les fonctions M128, TCPM et l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC tient compte des axes rotatifs définis dans les paramètres-machine par le constructeur.

Comportement avec M138

Avec les fonctions indiquées ci-dessus, la TNC ne tient compte que des axes inclinés ayant été définis avec M138.

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

Effet

M138 est active en début de séquence.

Pour annuler M138, reprogrammez M138 sans indiquer d'axes inclinés.

Exemple de séquences CN

Pour les fonctions indiquées ci-dessus, ne tenir compte que de l'axe incliné C :

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence M144 (option de logiciel 2)

Comportement standard

La TNC déplace l'outil aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M144

La TNC tient compte d'une modification de la cinématique de la machine dans l'affichage de position, par exemple lors du changement d'une broche additionnelle. Si la position d'un axe incliné asservi est modifiée, la position de la pointe de l'outil est alors modifiée par rapport à la pièce pendant la procédure d'inclinaison. Le décalage résultant est pris en compte dans l'affichage de position.

Les positionnements avec M91/M92 sont autorisés avec M144 active.

L'affichage de positions en modes de fonctionnement EN CONTINU et PAS A PAS ne se modifie que lorsque les axes inclinés ont atteint leur position finale.

Effet

M144 est active en début de séquence. M144 n'est pas active en liaison avec M128 ou avec l'inclinaison du plan d'usinage.

Pour annuler M144, programmez M145.

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

Le constructeur de la machine en définit l'effet dans les modes de fonctionnement automatique et manuel. Consultez le manuel de votre machine !

12.5 FONCTION TCPM (option de logiciel 2)

Fonction

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

Pour les axes inclinés avec denture Hirth :

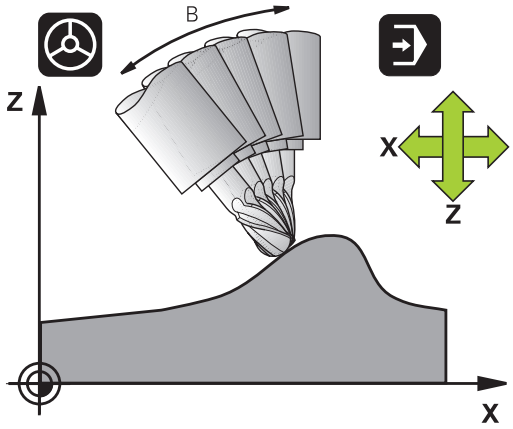
Ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, le déverrouillage de la denture pourrait endommager le contour.

Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALLT** : **ANNULER FONCTION TCPM**.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser que des fraises hémisphériques avec **FONCTION TCPM**.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la fraise hémisphérique.

Lorsque **FONCTION TCPM** est active, la TNC affiche le symbole **TCPM** dans l'affichage de positions.



FONCTION TCPM est une évolution de la fonction **M128**. Elle permet de définir le comportement de la machine lors du positionnement des axes rotatifs. Contrairement à **M128**, **FONCTION TCPM** permet de définir le mode d'action de diverses fonctionnalités :

- Mode d'action de l'avance programmée : **F TCP** / **F CONT**
- Interprétation des coordonnées programmées des axes rotatifs dans le programme CN : **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Type d'interpolation entre la position initiale et la position-cible : **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Définir la FONCTION TCPM

SPEC FCT

▶ Sélectionner les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

▶ Sélectionner les outils de programmation

FUNCTION TCPM

▶ Sélectionner FONCTION TCPM

Mode d'action de l'avance programmée

Pour définir le mode d'action de l'avance programmée, la TNC propose deux fonctions :

F TCP

- **F TCP** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme vitesse relative réelle entre la pointe de l'outil (**t**ool **c**enter **p**oint) et la pièce

F CONTOUR

- **F CONT** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme avance de contournage des axes programmés dans la séquence CN concernée

Exemple de séquences CN

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	L'avance se réfère à la pointe de l'outil
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	L'avance est interprétée comme avance de contournage
...	

Interprétation des coordonnées programmées des axes rotatifs

Jusqu'à présent, les machines équipées de têtes pivotantes à 45° ou de plateaux pivotants à 45° n'avaient pas la possibilité de régler de manière simple l'angle d'orientation ou bien une orientation d'outil se référant au système de coordonnées (angle dans l'espace) courant. Cette fonctionnalité ne pouvait être réalisée que par des programmes créés de manière externe et contenant des normales de vecteur à la surface (séquences LN).

Désormais, la TNC dispose de la fonctionnalité suivante :

AXIS POSITION

- **AXIS POS** définit que la TNC doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme position nominale de l'axe concerné

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** définit que la TNC doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme angle dans l'espace

En premier lieu, n'utilisez **AXIS POS** que si votre machine est équipée d'axes rotatifs orthogonaux. Avec des têtes pivotantes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également utiliser **AXIS POS**, à condition que les coordonnées des axes rotatifs définissent correctement l'orientation souhaitée du plan de travail (peut être assuré p. ex. via un système de FAO).

AXIS SPAT : les coordonnées des axes rotatifs introduites dans la séquence de positionnement sont des angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées actuel (le cas échéant, incliné) (angles incrémentaux dans l'espace).

Après l'activation de **FONCTION TCPM** en liaison avec **AXIS SPAT**, programmez systématiquement les trois angles dans l'espace. Ils doivent figurer dans la définition de l'angle d'orientation de la première séquence de déplacement. Ceci reste valable avec un ou plusieurs angle(s) dans l'espace à 0°. **AXIS SPAT** : les coordonnées des axes rotatifs introduites dans la séquence de positionnement sont des angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées actuel (le cas échéant, incliné) (angles incrémentaux dans l'espace).

Exemple de séquences CN

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles d'axes
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles dans l'espace
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Régler l'orientation d'outil sur B+45 degrés (angle dans l'espace). Définir les angles dans l'espace A et C à 0.
...	

Mode d'interpolation entre la position initiale et la position finale

Pour définir le mode d'interpolation entre la position initiale et la position finale, la TNC propose deux fonctions :

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** indique que la pointe de l'outil se déplace sur une droite entre la position initiale et la position finale de la séquence CN concernée (**Fraisage en bout**). Le sens de l'axe d'outil au niveau de la position initiale et de la position finale correspond aux valeurs programmées mais la périphérie de l'outil ne décrit aucune trajectoire définie entre la position initiale et la position finale. La surface résultant du fraisage avec la périphérie de l'outil (**Fraisage en roulant**) dépend de la géométrie de la machine

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** indique que la pointe de l'outil se déplace sur une droite entre la position initiale et la position finale de la séquence CN concernée et aussi que le sens de l'axe d'outil entre la position initiale et la position finale est interpolé de manière à créer un plan dans le cas d'un usinage à la périphérie de l'outil (**Fraisage en roulant**)

Remarque concernant PATHCTRL VECTOR :

Une orientation d'outil définie au choix peut être généralement obtenue au moyen de deux positions différentes d'axe incliné. La TNC utilise la solution optant pour la trajectoire la plus courte – à partir de la position courante.

Pour obtenir un déplacement aussi continu que possible sur plusieurs axes, définissez le cycle 32 avec une **tolérance pour axes rotatifs** (voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 32 TOLERANCE). La tolérance des axes rotatifs devrait être du même ordre de grandeur que la tolérance d'écart de trajectoire également définie dans le cycle 32. Plus la tolérance définie pour les axes rotatifs est élevée et plus les écarts de contour sont importants lors du fraisage en roulant.

Annuler FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- Utilisez **FONCTION RESET TCPM** si vous souhaitez annuler de manière ciblée la fonction dans un programme

La TNC désactive automatiquement **FUNCTION TCPM** si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme.

Vous ne devez désactiver **FUNCTION TCPM** que si la fonction **PLANE** est inactive. Si nécessaire, exécuter **PLANE RESET** avant **FUNCTION RESET TCPM**.

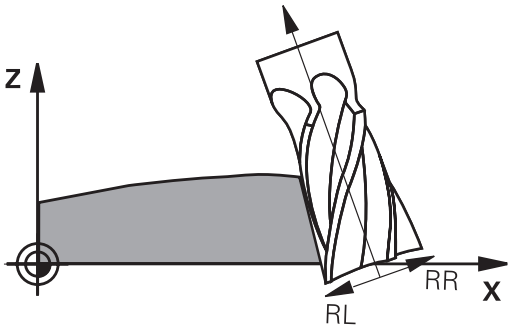
Exemple de séquences CN

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Annuler FONCTION TCPM
...	

12.6 Fraisage en roulant : correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (G41/G42)

Application

Lors du fraisage en roulant, la TNC décale l'outil selon la somme des valeurs Delta **DR** (tableau d'outils et séquence **T**), et ce perpendiculairement au sens du déplacement et perpendiculairement au sens de l'outil. Le sens de correction est à définir avec la correction de rayon **G41/G42** (voir fig. en haut à droite, sens du déplacement Y+).



Pour que la TNC puisse atteindre l'orientation donnée, vous devez activer la fonction **M128** voir "Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)", Page 416 et ensuite la correction de rayon d'outil. La TNC positionne automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée avec la correction courante.

Cette fonction n'est possible que sur les machines dont la configuration d'inclinaison des axes permet de définir les angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine.

La TNC ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines.

Consultez le manuel de votre machine !

Notez que la TNC applique une correction en fonction des **valeurs Delta** définies. Un rayon d'outil R défini dans le tableau d'outils n'a aucune influence sur la correction.

Attention, risque de collision!

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Faites attention aux risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les éléments de serrage.

Vous pouvez définir l'orientation d'outil dans une séquence G01 de la manière suivante.

Exemple : définition de l'orientation d'outil avec M128 et coordonnées des axes rotatifs

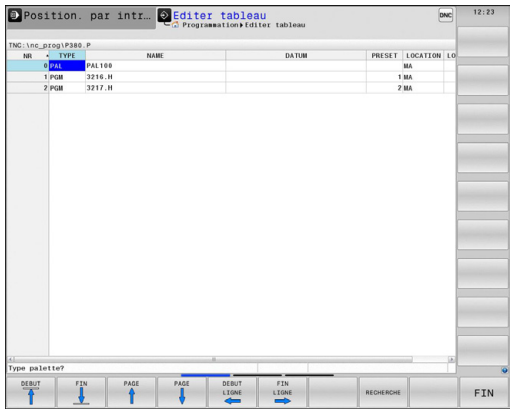
N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Prépositionnement
N20 M128 *	Activer M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Activer la correction de rayon
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Positionner les axes rotatifs (orientation d'outil)

13

Programmation : Gestion des palettes

13.1 Gestion des palettes

Application



Le gestionnaire de palettes est une fonction qui dépend de la machine. Les caractéristiques de la fonction standard sont décrites ci-après. Consultez le manuel de votre machine.

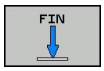
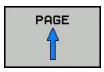
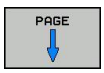
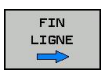
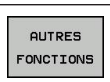
Les tableaux de palettes sont utilisés sur les centres d'usinage équipés de changeurs de palettes. Pour les différentes palettes, le tableau de palettes appelle les programmes d'usinage qui leurs sont associés et active les Preset, les décalages de points zéro ou les tableaux de points zéro.

Vous pouvez également utiliser les tableaux de palettes pour exécuter divers programmes avec différents points d'origine les uns après les autres.

Si vous créez ou gérez des tableaux de palettes, le nom du fichier doit toujours commencer par une lettre.

Les tableaux de palettes contiennent les données suivantes :

- **TYPE** (introduction obligatoire): Identification de la palette ou du programme CN (sélectionner avec la touche **ENT**)
- **NOM** (introduction obligatoire) : Nom de la palette ou du programme C'est le constructeur de la machine qui définit le nom des palettes (consulter le manuel de la machine). Les noms de programmes doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, vous devez introduire le chemin d'accès complet
- **PRESET** (introduction obligatoire) : Numéro de Preset du tableau Preset Le numéro de Preset défini ici est interprété comme point d'origine pièce par la TNC.
- **DATE** (introduction obligatoire) : Nom du tableau de points zéro Les tableaux de points zéro doivent être mémorisés dans le même répertoire que le tableau de palettes. Sinon, vous devez introduire le chemin d'accès complet du tableau de points zéro. Vous pouvez activer les points zéro à partir du tableau de points zéro dans le programme CN à l'aide du cycle 7 **POINT ZERO**
- **LOCALISATION** (introduction obligatoire) : L'information **MA** indique qu'une palette ou un montage se trouve sur la machine et est prêt pour l'usinage. La TNC n'usine que les palettes ou les montages identifiés avec "**MA**". Appuyez sur la touche ENT pour enregistrer "**MA**". Annuler l'identification avec la touche NO ENT.
- **BLOQUE** (introduction obligatoire) : Bloquer l'usinage pour une ligne de palettes. L'usinage enregistré avec "*" est verrouillé en appuyant sur la touche ENT. Annuler le verrouillage avec la touche NO ENT. Vous pouvez verrouiller l'usinage des programmes individuellement, des montages ou des palettes entières. Des lignes non verrouillées (p. ex. PGM) d'une palette verrouillée ne sont pas non plus usinées.

Fonction d'édition	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Sélectionner la page précédente du tableau	
Sélectionner la page suivante du tableau	
Insérer une ligne en fin de tableau	
Effacer une ligne en fin de tableau	
Ajouter en fin de tableau le nombre de lignes pouvant être introduites	
Copier le champ en surbrillance	
Insérer le champ copié	
Sélectionner le début de ligne	
Sélectionner la fin de ligne	
Copier la valeur actuelle	
Insérer la valeur actuelle	
Editer le champ actuel	
Tri en fonction du contenu de la colonne	
Autres fonctions p. ex. mémoriser	

Sélectionner le tableau de palettes

- En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme, sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Afficher les fichiers de type : Appuyer sur les softkeys **SELECT. TYPE** et **AFFICHER TOUS**
- Sélectionner le tableau de palettes à l'aide des touches fléchées ou introduire le nom pour un nouveau tableau
- Valider la sélection avec la touche **ENT**

Quitter le tableau de palettes

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Sélectionner un autre type de fichier : appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE** et sur celle correspondant au type de fichier souhaité, p. ex. **AFFICHE .H**
- Sélectionner le fichier souhaité

Exécuter le tableau de palettes

Par paramètre-machine, on définit si le tableau de palettes doit être exécuté pas à pas ou en continu.

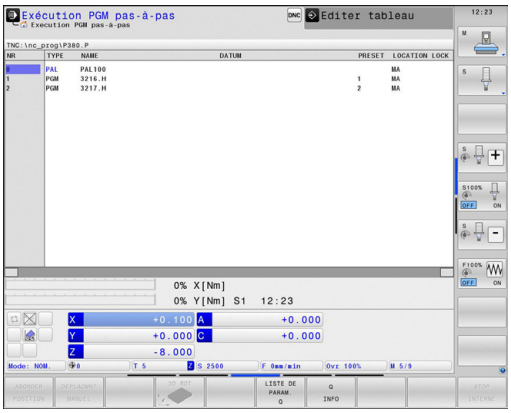
Vous pouvez choisir entre l'affichage sous forme de tableau ou de formulaire à l'aide de la touche de partage d'écran.

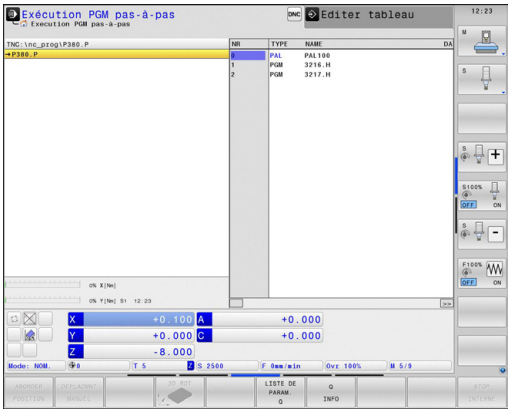
- En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme pas à pas, sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Afficher les fichiers de type .P : appuyer sur les softkeys **SELECT. TYPE** et **AFFICHE .P**
- Sélectionner le tableau de palettes avec les touches fléchées, valider avec la touche **ENT**
- Usiner un tableau de palettes : appuyer sur la touche Start CN

Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes

Si vous souhaitez visualiser simultanément le contenu du programme et du tableau de palettes, sélectionnez le partage d'écran **PROGRAMME + PALETTE**. En cours d'exécution, la TNC affiche le programme dans la moitié gauche de l'écran et la palette dans la moitié droite. Pour visualiser le contenu du programme avant d'exécuter le tableau de palettes, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le tableau de palettes
- Avec les touches fléchées, sélectionnez le programme à contrôler
- Appuyer sur la softkey **OUVRIR LE PROGRAMME** : la TNC affiche le programme sélectionné dans l'écran. Vous pouvez maintenant feuilleter dans le programme à l'aide des touches fléchées
- Retour au tableau de palettes : appuyez sur la softkey **END PGM**



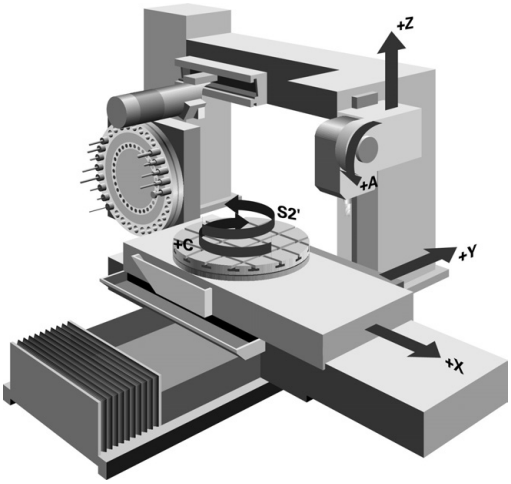


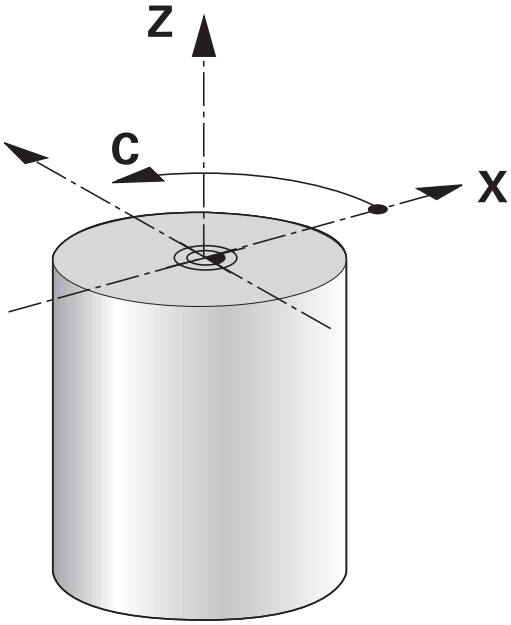
14

Programmation : Tournage

14.1 Opération de tournage sur fraiseuse (option de logiciel 50)

Introduction





Sur certains modèles de fraiseuses, il est possible d'exécuter aussi bien des opérations de tournage que de fraisage. Il est ainsi possible d'usiner entièrement une pièce sans la démonter de la machine, même avec des usinages complexes de fraisage ou de tournage.

Le tournage est une opération d'usinage qui se caractérise par la rotation de la pièce qui exécute le mouvement de coupe. Un outil fixé exécute les prises de passe et les déplacements en avance d'usinage. En fonction de la pièce à usiner et du sens d'usinage, il existe différents types d'opérations comme p. ex. chariotage, dressage, tournage de gorges ou filetage. La TNC propose les cycles les plus divers pour différentes opérations d'usinage : voir manuel d'utilisation des cycles, chapitre „Tournage“.

Dans la TNC, au sein même d'un programme CN, vous pouvez basculer facilement du mode fraisage au mode tournage. En mode tournage, le plateau circulaire sert de broche de tournage alors que la broche de fraisage reste fixe avec son outil. Des pièces de révolution sont ainsi réalisables. Le point d'origine (Preset) doit se trouver au centre de la broche de tournage.

Pour la gestion des outils de tournage, d'autres caractéristiques géométriques doivent être prises en compte, comme p. ex. les outils de fraisage et de perçage. Il est ainsi nécessaire de définir un rayon de la dent de l'outil, pour pouvoir exécuter une correction de rayon de la dent. La TNC propose pour cela une gestion spéciale des outils de tournage voir "Données d'outil", Page 441.

Divers cycles sont disponibles pour l'usinage. Vous pouvez également utiliser ces cycles avec les axes inclinés : Page 453

La configuration des axes de tournage est telle que la coordonnée X correspond au diamètre de la pièce et la coordonnée Z à la position longitudinale.

La programmation se fait donc toujours dans le plan de coordonnées XZ. Les axes de la machine réellement utilisés pour les déplacements dépendent de la cinématique de chaque machine et sont définis par le constructeur de la machine. Les programmes CN avec des fonctions de tournage sont en grande partie compatibles et indépendants du type de machine.

14.2 Fonctions de base (option de logiciel 50)

Commutation mode fraisage/tournage

La machine doit être adaptée par le constructeur pour les opérations de tournage et pour la commutation du mode d'usinage. Consultez le manuel de votre machine !

Pour passer du mode fraisage au mode tournage, vous devez activer le mode correspondant.

Pour commuter le mode d'usinage, vous utilisez les fonctions CN FONCTION MODE TURN et FONCTION MODE MILL.

La TNC affiche un symbole dans l'affichage d'état lorsque le mode tournage est actif

Mode d'usinage	Symbole
Mode tournage actif : FONCTION MODE TURN	
Mode fraisage actif : FONCTION MODE MILL	Aucun symbole

Lors de la commutation du mode d'usinage, la TNC exécute une macro qui tient compte des configurations spécifiques des modes d'usinage respectifs de la machine. Dans les fonctions CN FUNCTION MODE TURN et FUNCTION MODE MILL, vous pouvez définir une cinématique machine que le constructeur de machines peut interroger et activer dans la macro. La commutation de la cinématique machine est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine.

Dans le mode tournage, le point d'origine doit être au centre de la broche de tournage.

La position du tranchant de l'outil doit être réglée au centre de la broche de tournage. Positionnez la coordonnée Y au centre de rotation de la broche en mode tournage.

Vérifiez l'orientation de la broche de l'outil. La dent de l'outil doit être orientée vers le centre de rotation de la broche de tournage pour des usinages extérieurs. La dent de l'outil doit être orientée à l'opposé du centre de rotation de la broche de tournage pour des usinages intérieurs.

Vérifiez si le sens de rotation de la broche de tournage pour l'outil installé est correct.

Des forces mécaniques importantes apparaissent lorsque vous usinez des pièces lourdes à des grandes vitesses de rotation. Assurez vous que la pièce est correctement serrée pour éviter des dommages machine et des accidents!

14.2 Fonctions de base (option de logiciel 50)

Dans le mode tournage, l'affichage de position de l'axe X indique la valeur du diamètre. La TNC affiche le symbole du diamètre dans l'affichage de position.

Le potentiomètre de broche agit sur la broche de tournage dans le mode tournage (plateau circulaire).

Vous ne pouvez pas changer de mode d'usinage lorsque l'inclinaison du plan d'usinage ou TCPM est actif.

Mise à part le décalage du point zéro, aucune conversion de coordonnées n'est autorisée dans le mode d'usinage tournage.

Vous pouvez également utiliser la fonction smartSelect pour définir les fonctions de tournage, voir "Résumé des fonctions spéciales", Page 352

Introduire le mode d'usinage :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Sélectionner le menu **FONCTIONS DE PROGRAMME TOURNAGE**.

FONCTIONS DE BASE

- Sélectionner **FONCTIONS DE BASE**.

FUNCTION MODE

- Sélectionner **FONCTION MODE**.

TURN

- Sélectionner la fonction pour le mode d'usinage tournage ou fraisage
- Sélectionner la cinématique qui doit être activée lors de la commutation (fonction machine). Si vous ne voulez pas définir de cinématique, valider avec la touche NO ENT.

Syntaxe CN

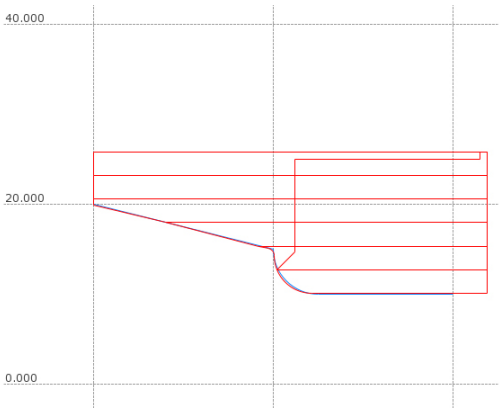
```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; ACTIVER LE MODE
   TOURNAGE
12 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; ACTIVER LE MODE FRAISAGE
```

Affichage graphique du mode tournage

En mode programmation, vous pouvez simuler les opérations de tournage avec le graphique filaire. Pour cela, il faut que la définition du brut soit adaptée au tournage.

La configuration des axes de tournage est telle que la coordonnée X correspond au diamètre de la pièce et la coordonnée Z à la position longitudinale. Pour l'affichage des déplacements en mode tournage, vous devez utiliser une définition du brut avec l'axe de la broche **Y**.

Même si l'opération de tournage a lieu dans un plan (coordonnées X et Z), vous devez programmer une valeur Y lors de la définition du brut. La TNC a besoin d'une épaisseur Y pour calculer le parallélépipède du brut. Il suffit d'introduire ici de petites valeurs, p. ex. -1 et +1, parce que la coordonnée Y dans le mode tournage n'est pas considérée comme un axe d'usinage.



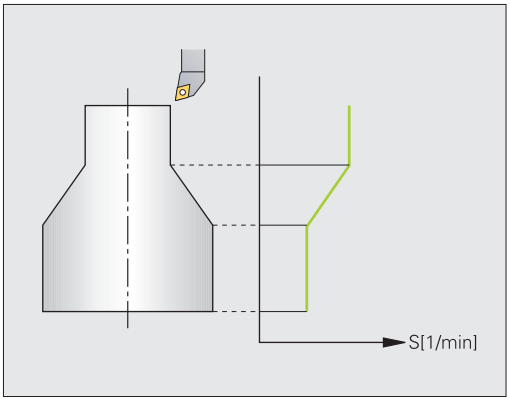
Seul le graphique filaire 3D est disponible pour la simulation des tournages en mode test de programme.

Syntaxe CN

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
N50 FUNCTION MODE TURN *	Activer le mode tournage

Programmer la vitesse de rotation

Si vous travaillez avec une vitesse de coupe constante, la gamme de broche choisie limite la plage de vitesse de rotation possible. L'étendue des gammes de broche dépend de la machine.



En tournage, vous pouvez travaillez avec une vitesse de rotation constante, mais également avec une vitesse de coupe constante.

Si vous travaillez avec une vitesse de coupe constante **VCONST:ON**, la TNC change la vitesse de rotation en fonction de la distance entre la dent de l'outil et le centre de rotation de la broche. Lors d'un positionnement dans la direction du centre de rotation, la TNC augmente la vitesse de rotation du plateau circulaire. Elle la réduit dans la direction opposée au centre.

Lors de l'usinage avec vitesse de rotation constante **VCONST:OFF**, la vitesse de rotation est indépendante de la position de l'outil.

Pour définir la vitesse de rotation, vous utilisez la fonction FONCTIONTURNDATA SPIN. Pour cela, la TNC dispose des éléments d'introduction suivants :

- VCONST : Vitesse de coupe constante on/off (nécessaire)
- VC : vitesse de coupe (option)
- S : vitesse nominale quand aucune vitesse de coupe constante n'est active (option)
- S MAX : vitesse de rotation maximale à raison d'une vitesse de coupe constante (optionnel), réinitialisation avec S MAX 0
- Gearrange : gamme de vitesse pour la broche de tournage (option)

Définition de la vitesse de rotation :

SPEC FCT
- ▶ Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE
- ▶ Sélectionner le menu **FONCTIONS DE PROGRAMME TOURNAGE**.

FUNCTION TURNDATA
- ▶ Sélectionner FUNCTION TUNRNDATA

TURNDATA SPIN
- ▶ Sélectionner TURNDATA SPIN

VCONST: ON
- ▶ Sélectionner la fonction VCONST pour la vitesse de rotation

Syntaxe CN

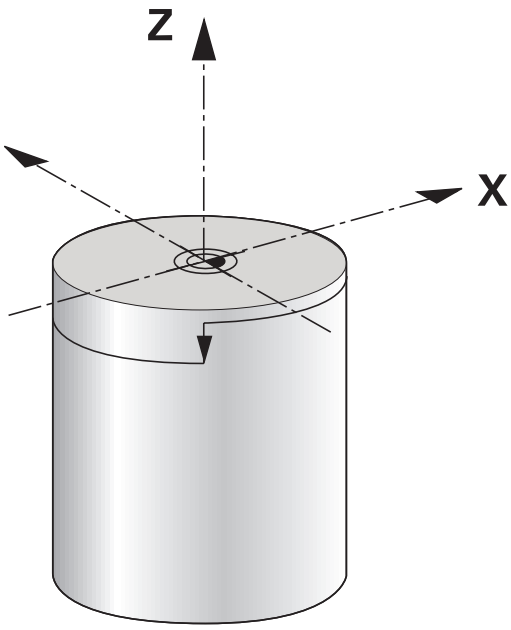
3 FONCTION TURNDATA SPIN VCONST : ON VC : 100 GEARRANGE : 2	Définition d'une vitesse de coupe constante dans la gamme de vitesse 2
3 FONCTION TURNDATA SPIN VCONST : OFF S550	Définition d'une vitesse de rotation constante
...	

Avance

Lors de tournage, les avances sont souvent indiquées en mm par tour. La TNC déplace l'outil d'une valeur définie pour chaque rotation de la broche. Ainsi l'avance de contournage qui en résulte dépend de la vitesse de rotation de la broche de tournage. A des vitesses de rotation élevées, la TNC augmente l'avance, avec des vitesses de rotations basses, elle la réduit. Ainsi, vous pouvez usiner avec un effort de coupe constant et une épaisseur de copeaux constante lors d'usinage avec des profondeurs identiques.

Par défaut, la TNC interprète l'avance programmée en millimètre par minute (mm/min). Si vous souhaitez définir l'avance en millimètres par tour (mm/tour), vous devez programmer **M136**. La TNC interprète alors toutes les introductions d'avance suivantes en mm/tour, jusqu'à ce que **M136** soit annulée.

M136 agit de manière modale en début de séquence et peut être annulée avec **M137**.



Syntaxe CN

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Déplacement en rapide
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Déplacement avec une avance de 200 mm/min
N40 M136 *	Avance en millimètres par tour
N50 G01 X+154 F0.2 *	Déplacement avec une avance de 0,2 mm/T
...	

Appel d'outil

Un appel d'outil de tournage se fait comme dans le mode fraisage, avec la fonction **TOOL CALL**. Définissez dans la séquence **TOOL CALL** seulement le numéro d'outil ou le nom d'outil.

Vous pouvez appeler et changer les outils de tournage aussi bien en mode fraisage et qu'en mode tournage.

Syntaxe CN

N40 FUNCTION MODE TURN	Sélectionner le mode tournage
N50 T301	Appel d'outil

Correction d'outils dans le programme

Avec la fonction **FONCTION TURNDATA CORR**, vous pouvez définir des valeurs de correction supplémentaires pour l'outil actif. Avec **FONCTION TURNDATA CORR**, vous pouvez introduire des valeurs Delta pour les longueurs d'outils dans le sens X **DXL** et le sens Z **DZL**. Les valeurs de correction s'additionnent aux valeurs de correction du tableau des outils de tournage. **FONCTION TURNDATA CORR** agit toujours sur l'outil courant. Vous désactivez à nouveau la correction en rappelant l'outil avec **TOOL CALL**. Lorsque vous quittez le programme (p. ex. PGM MGT), la TNC annule automatiquement les valeurs de correction.

Avec la fonction **FUNCTION TURNDATA CORR**, vous pouvez définir la manière dont agit la correction d'outil via les softkeys :

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: La correction d'outil agit dans le système de coordonnées de l'outil.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: La correction d'outil agit dans le système de coordonnées de la pièce.

La correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

Définition de la correction d'outil :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Sélectionner le menu **FONCTIONS DE PROGRAMME TOURNAGE**.

FUNCTION TURNDATA

- Sélectionner FUNCTION TUNRNDATA

TURNDATA CORR

- Sélectionner TURNDATA CORR

Syntaxe CN

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Données d'outil

Dans le tableau d'outils de tournage **TOOLTURN.TRN**, vous définissez les données d'outils spécifiques au tournage.

Le numéro d'outil mentionné dans la colonne **T** fait référence au numéro de l'outil de tournage du TOOL.T. Les valeurs géométriques, telles que **L** et **R** du tableau TOOL.T, n'ont aucun impact pour les outils de tournage.

Vous devez en plus identifier les outils de tournage dans le tableau d'outils TOOL.T comme étant des outils de tournage. Pour cela, et pour l'outil concerné, vous sélectionnez le type d'outil **TURN** dans la colonne TYP. Si plusieurs données géométriques sont nécessaires à un outil, vous pouvez ajouter d'autres outils indexés à cet outil.

Le numéro d'outil dans TOOLTURN.TRN doit correspondre au numéro de l'outil de tournage dans TOOL.T. Si vous insérez ou copiez une nouvelle ligne, vous pouvez introduire le numéro correspondant.

La TNC affiche en dessous de la fenêtre du tableau les textes du dialogue, les unités et les plages d'introduction pour chaque champ de saisie.

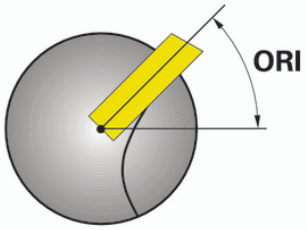
Données du tableau d'outils de tournage

Elément à introduire	Utilisation	Introduction
T	Numéro d'outil : il doit correspondre au numéro de l'outil de tournage de TOOL.T	-
NOM	Nom d'outil : La TNC reprend automatiquement le nom de l'outil lorsque vous sélectionnez le tableau d'outils de tournage dans le tableau d'outils.	**32 caractères, majuscules uniquement, pas d'espace**
ZL	Valeur de correction pour la longueur d'outil L (direction Z)	**-99999,9999... +99999,9999**
XL	Valeur de correction pour la longueur d'outil 2 (sens X)	**-99999,9999... +99999,9999**
DZL	La valeur delta de longueur d'outil 1 (direction Z) s'additionne à zL	**-99999,9999... +99999,9999**
DXL	La valeur delta de longueur d'outil 2 (direction X) s'additionne à XL	**-99999,9999... +99999,9999**
RS	Rayon de la dent : la TNC tient compte du rayon de la dent dans les cycles de tournage et applique une correction de rayon de la dent lorsque les contours sont programmés avec correction de rayon **RL** ou **RR**	**-99999,9999... +99999,9999**
TO	Orientation d'outil : direction de la dent de l'outil	**1...9**
ORI	Angle d'orientation de la broche : angle de la broche de fraisage pour adapter l'outil de tournage à la position d'usinage	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Angle d'attaque pour les outils d'ébauche et de finition	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Angle de pointe pour les outils d'ébauche et de finition	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Long. de plaquette, outil d'usinage de gorges	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Largeur outil de gorge	**0,0000...+99999,9999**
TYPE	Type de l'outil de tournage : Outil d'ébauche **ROUGH**, outil de finition **FINISH**, taraud **THREAD**, outil de plongée **RECESS**, galet de tournage **BUTTON**, outil de tournage de gorges **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

L'angle d'orientation de la broche **ORI** vous permet de définir la position angulaire de la broche de l'outil de tournage. En fonction de la position de l'outil **TO**, orientez la dent vers le centre de la table rotative ou dans de le sens opposé.

L'outil doit avoir été étalonné, positionné et fixé correctement.

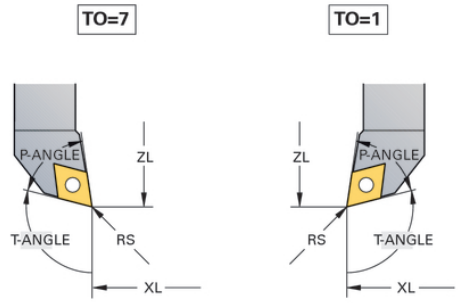
Vérifiez l'orientation de l'outil en fonction de sa définition.



Données des outils de tournage

Données nécessaires et optionnelles pour les outils de tournage

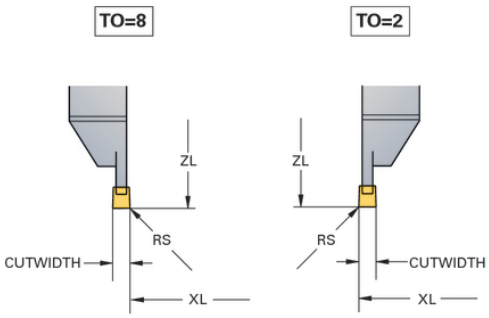
Elément à introduire	Description	Introduction
ZL	Longueur d'outil 1	Nécessaire
XL	Longueur d'outil 2	Nécessaire
DZL	Correction d'usure **ZL**	Optionnelle
DXL	Correction d'usure **XL**	Optionnelle
RS	Rayon de plaquette	Nécessaire
TO	Orientation de l'outil	Nécessaire
ORI	Angle d'orientation	Nécessaire
T-ANGLE	Angle d'attaque	Nécessaire
P-ANGLE	Angle de pointe	Nécessaire
TYPE	Type d'outil	Nécessaire



Données des outils d'usinage de gorges

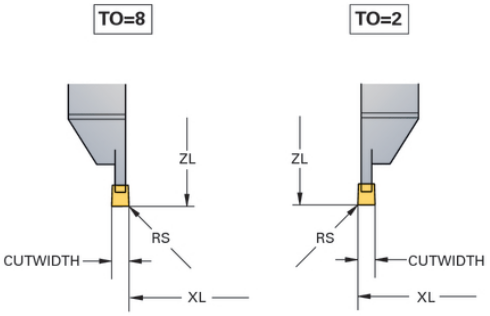
Données nécessaires et optionnelles pour les outils d'usinage de gorges

Elément à introduire	Description	Introduction
ZL	Longueur d'outil 1	Nécessaire
XL	Longueur d'outil 2	Nécessaire
DZL	Correction d'usure **ZL**	Optionnelle
DXL	Correction d'usure **XL**	Optionnelle
RS	Rayon de plaquette	Nécessaire
TO	Orientation de l'outil	Nécessaire
ORI	Angle d'orientation	Nécessaire
CUTWIDTH	Largeur outil d'usinage de gorges	Nécessaire
TYPE	Type d'outil	Nécessaire



Données des outils de tournage de gorges

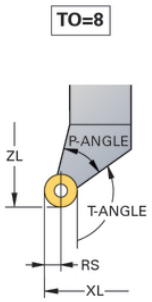
Données nécessaires et optionnelles pour les outils de tournage de gorges



Elément à introduire	Description	Introduction
ZL	Longueur d'outil 1	Nécessaire
XL	Longueur d'outil 2	Nécessaire
DZL	Correction d'usure **ZL**	Optionnelle
DXL	Correction d'usure **XL**	Optionnelle
RS	Rayon de plaquette	Nécessaire
TO	Orientation de l'outil	Nécessaire
ORI	Angle d'orientation	Nécessaire
CUTLENGTH	Long. de plaquette, outil d'usinage de gorges	Nécessaire
CUTWIDTH	Largeur outil d'usinage de gorges	Nécessaire
TYPE	Type d'outil	Nécessaire

Données des galets de tournage

Données nécessaires et optionnelles pour les galets de tournage

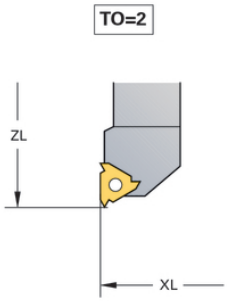


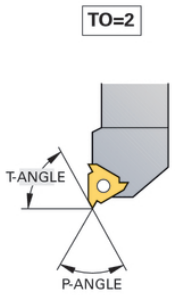
Elément à introduire	Description	Introduction
ZL	Longueur d'outil 1	Nécessaire
XL	Longueur d'outil 2	Nécessaire
DZL	Correction d'usure **ZL**	Optionnelle
DXL	Correction d'usure **XL**	Optionnelle
RS	Rayon de plaquette	Nécessaire
TO	Orientation de l'outil	Nécessaire
ORI	Angle d'orientation	Nécessaire
T-ANGLE	Angle d'attaque	Nécessaire
P-ANGLE	Angle de pointe	Nécessaire
TYPE	Type d'outil	Nécessaire

Données des tarauds

Données nécessaires et optionnelles pour les tarauds

Elément à introduire	Description	Introduction
ZL	Longueur d'outil 1	Nécessaire
XL	Longueur d'outil 2	Nécessaire
DZL	Correction d'usure **ZL**	Optionnelle
DXL	Correction d'usure **XL**	Optionnelle
TO	Orientation de l'outil	Nécessaire
ORI	Angle d'orientation	Nécessaire
T-ANGLE	Angle d'attaque	Nécessaire
P-ANGLE	Angle de pointe	Nécessaire
TYPE	Type d'outil	Nécessaire



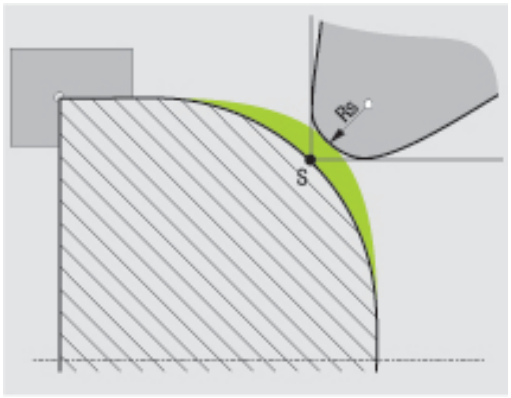


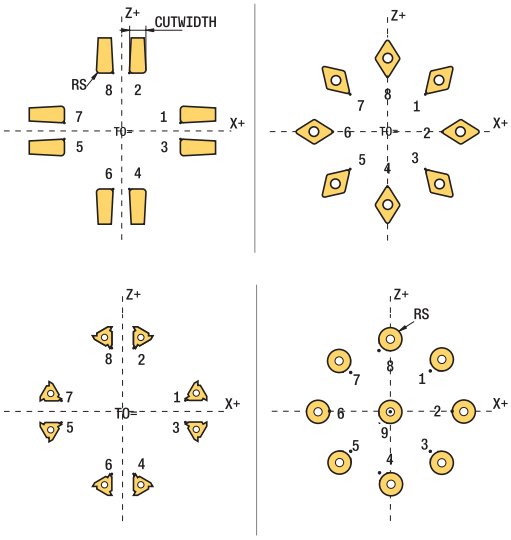
Compensation du rayon de la dent CRD

Les outils de tournage possèdent un rayon à l'extrémité de la dent de l'outil (**RS**). Il en résulte des défauts de forme lors d'usinage de sphères, de chanfreins et de rayons, car les déplacements programmés se réfèrent principalement à la pointe théorique S de la dent (voir figure en haut à droite). La correction CRD évite ainsi les erreurs qui pourraient apparaître.

La TNC applique automatiquement la correction de rayon de la dent dans les cycles de tournage. Dans les séquences de déplacement individuelles et dans les contours programmés, la CRD est activée avec **RL** ou **RR**.

Dans les cycles de tournage, la TNC vérifie la géométrie de la dent à l'aide de l'angle de pointe **P-ANGLE** et de l'angle d'attaque **T-ANGLE**. Des éléments de contour dans un cycle sont usinés par la TNC autant que faire se peut avec l'outil utilisé. La TNC affiche un message quand il reste de la matière résiduelle.





Le sens de la correction du rayon d'outil n'est pas explicite avec une position neutre de la dent (**TO=2;4;6;8**). Dans ces cas, la CRD n'est possible que dans les cycles.

La TNC peut également appliquer la correction de rayon de la dent lors d'un usinage incliné. Restriction : Si vous avez activé l'usinage incliné avec M128, la correction de rayon de la dent n'est pas possible en dehors des cycles, donc dans les séquences de positionnement avec **RL**/**RR**. Si vous activez l'usinage incliné avec **M144**, cette restriction ne s'applique pas.

Gorges et dégagements

Certains cycles usinent des contours qui sont décrits dans un sous-programme. Ces contours sont programmés avec des fonctions de contournage en conversationnel ou avec des fonctions FK. Pour définir un contour de tournage, d'autres éléments de contour spécifiques sont disponibles. Vous pouvez ainsi programmer des dégagements et des gorges en tant qu'éléments de contour complet dans une seule séquence CN.

Les gorges et les dégagements se rapportent toujours à un élément de contour linéaire défini précédemment.

Vous ne pouvez utiliser les éléments de gorges et de dégagements GRV et UDC que dans les sous-programmes de contour qui sont appelés dans un cycle de tournage (voir Manuel d'utilisation des cycles, tournage).

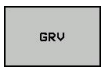
Différentes possibilités d'introduction sont disponibles pour la définition de gorges et de dégagements. Certaines données doivent être introduites (obligatoires), d'autres peuvent être ignorées (optionnelles) Les données obligatoires sont identifiées dans les dessins d'aide. Pour certains éléments, vous pouvez choisir entre deux possibilités de définition différentes. La TNC affiche alors les softkeys avec les sélections possibles correspondantes.

Programmation de gorges et de dégagements :

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

- Sélectionner le menu **FONCTIONS DE PROGRAMME TOURNAGE**.

- Sélectionner GORGE/DEGAGEMENT

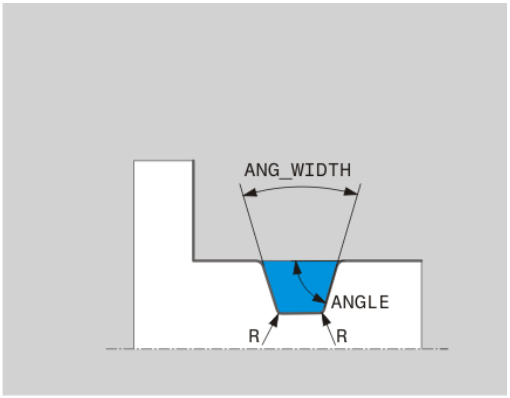


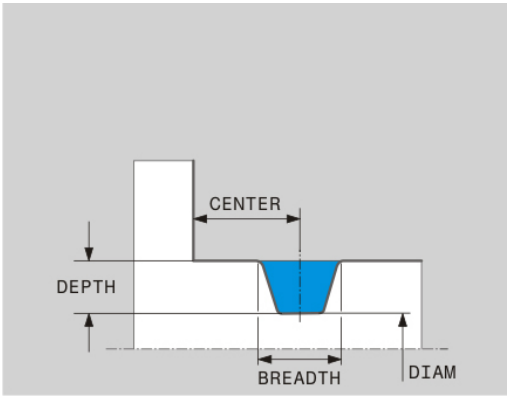
- Sélectionner GRV (Gorge) ou UDC (Dégagement)

Programmation de gorges

Les gorges sont des formes en creux sur des pièces de révolution. En général, elles servent de logements pour circlips ou joints d'étanchéité ou de rainures de graissage. Les gorges peuvent être programmées sur la périphérie ou la face frontale de la pièce. Pour cela, deux éléments de contour séparés sont disponibles :

- **GRV RADIAL**: Gorge sur la périphérie de la pièce
- **GRV AXIAL**: Gorge sur la face frontale de la pièce





Eléments à introduire pour les gorges GRV

Elément à introduire	Description	Introduction
CENTER	Centre de la gorge	obligatoire
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
DEPTH / **DIAM**	Profondeur de gorge (tenir compte du signe!) / Diamètre du fond de la gorge	obligatoire
LARGEUR	Largeur de la gorge	obligatoire
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angle des flancs / angle d'ouverture des deux flancs	Optionnelle
RND / **CHF**	Arrondi / chanfrein au coin proche du point de départ du contour	Optionnelle
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrondi / chanfrein au coin éloigné du point de départ du contour	Optionnelle

Le signe de la profondeur de gorge détermine la position d'usinage (intérieur/extérieur) de la gorge.

Signe de la profondeur de gorge pour usinage extérieur :

- Utiliser un signe négatif lorsque l'élément de contour se déroule dans le sens négatif de l'axe Z
- Utiliser un signe positif lorsque l'élément de contour se déroule dans le sens positif de l'axe Z

Signe de la profondeur de gorge pour usinage intérieur :

- Utiliser un signe positif lorsque l'élément de contour se déroule dans le sens négatif de l'axe Z
- Utiliser un signe négatif lorsque l'élément de contour se déroule dans le sens positif de l'axe Z

Gorge radiale : profondeur = 5, largeur = 10, Pos. = Z - 15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
N60 G01 X+60
```

Programmation des dégagements

Les dégagements sont utilisés en règle général pour permettre d'assembler plusieurs pièces. D'autre part, les dégagements aident à réduire les contraintes dans les angles. Les filetages et les assemblages sont fréquemment pourvus de dégagements. Divers éléments de contour sont disponibles pour la définition des différents dégagements :

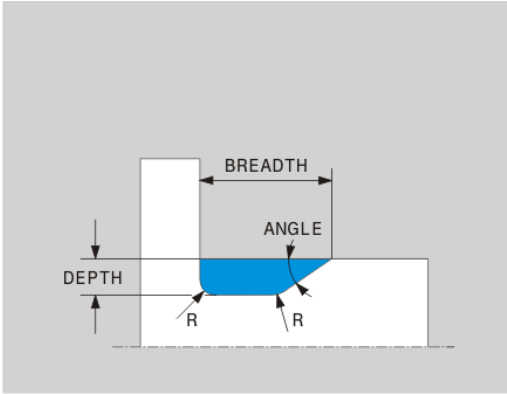
- **UDC TYPE_E** : dégagement pour usinage ultérieur de surface cylindrique selon DIN 509
- **UDC TYPE_F** : dégagement pour usinage ultérieur de surfaces transversales et cylindriques selon DIN 509
- **UDC TYPE_H** : dégagement pour transition arrondie prononcée selon DIN 509
- **UDC TYPE_K** : dégagement sur face transversale et cylindrique
- **UDC TYPE_U** : dégagement sur face cylindrique
- **UDC THREAD** : dégagement de filetage selon DIN 76

La TNC interprète toujours les dégagements comme des éléments de forme dans le sens longitudinal. Aucun dégagement n'est possible dans le sens transversal.

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _E

Eléments à introduire dans dégagement DIN 509 UDC TYPE_E

Elément à introduire	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur de dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur de dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle



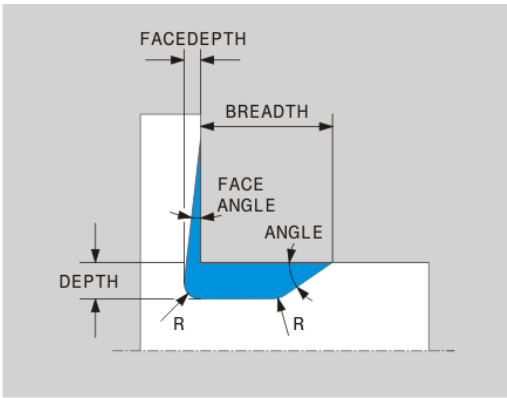
Gorge radiale : profondeur = 5, largeur = 10, Pos. = Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
N60 G01 X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _F

Eléments à introduire pour dégagement DIN 509 UDC TYPE_F

Elément à introduire	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur de dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur de dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle
PROF.TRANSV.	Profondeur de la face transversale	Optionnelle
FACEANGLE	Angle face transversale?	Optionnelle



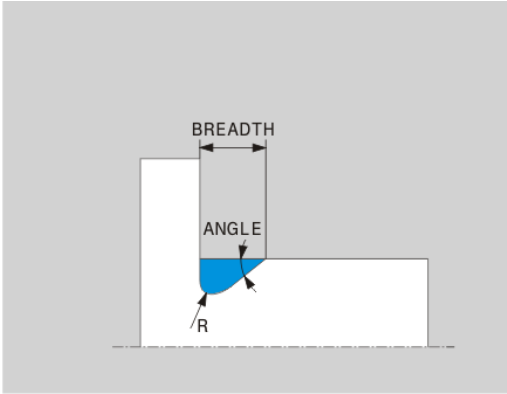
Dégagement forme F : prof. = 2, largeur = 15, prof. face transv. = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
N60 L X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _H

Eléments à introduire pour dégagement DIN 509 UDC TYPE_H

Elément à introduire	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
LARGEUR	Largeur de dégagement	obligatoire
ANGLE	Angle du dégagement	obligatoire



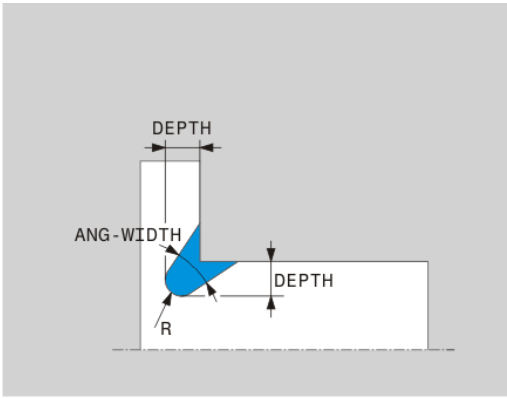
Dégagement forme F : prof. = 2, largeur = 15, prof. face transv. = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 L X+60
```

Dégagement UDC TYPE_K

Eléments à introduire pour dégagement UDC TYPE_K

Elément à introduire	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur de dégagement (parallèle à l'axe)	obligatoire
ROT	Angle avec l'axe longitudinal (par défaut: 45°)	Optionnelle
ANG_OUV.	Angle d'ouverture du dégagement	obligatoire



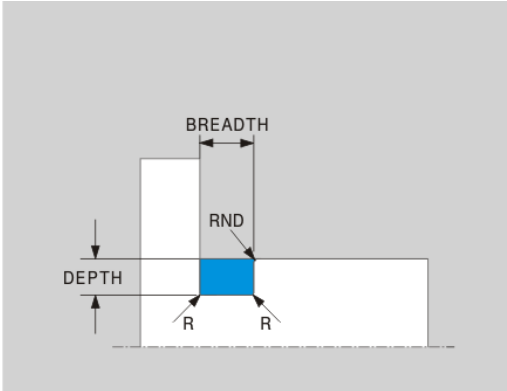
Dégagement forme F : prof. = 2, largeur = 15, prof. face transv. = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 PROF.3 ANG_OUV.30
N60 L X+60
```

Dégagement UDC TYPE_U

Eléments à introduire pour dégagement UDC TYPE_U

Elément à introduire	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur de dégagement	obligatoire
LARGEUR	Largeur de dégagement	obligatoire
RND / CHF	Arrondi / chanfrein dans angle extérieur	obligatoire



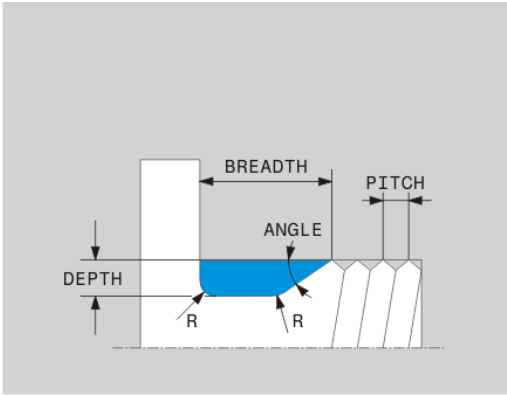
Dégagement forme U : prof. = 3, largeur = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 PROF.3 LARGEUR8 RND1
N60 L X+60
```

Dégagement UDC THREAD

Eléments à introduire pour dégagement DIN 76 UDC THREAD

Elément à introduire	Description	Introduction
PAS	Pas du filetage	Optionnelle
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur de dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur de dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle



Dégagement forme U : prof. = 3, largeur = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PAS2
N60 L X+60
```

Tournage en position inclinée

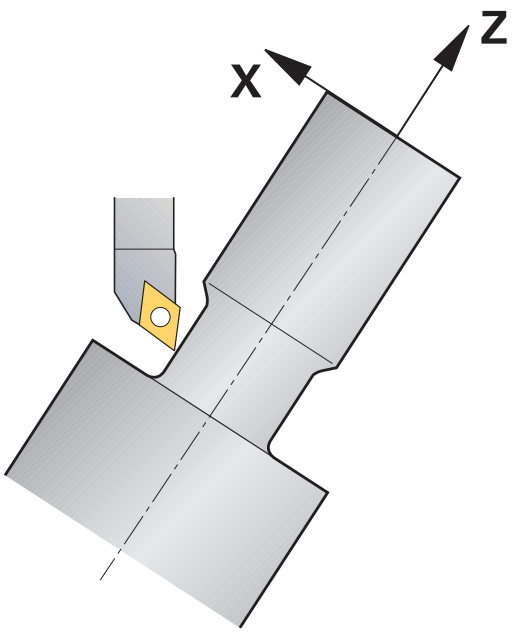
Il est parfois nécessaire de positionner les axes inclinables dans une position définie pour exécuter un usinage. Ceci est le cas p. ex. lorsque vous ne pouvez usiner des éléments du contour que dans une position définie à cause de la géométrie de l'outil.

Le positionnement d'un axe inclinable provoque un décalage entre la pièce et l'outil. La fonction **M144** tient compte de la position des axes inclinés et compense le décalage. D'autre part, la fonction **M144** oriente l'axe Z du système de coordonnées de la pièce dans la direction de l'axe de la pièce. Si l'axe incliné est une table pivotante, la pièce est alors inclinée et la TNC exécute des déplacements dans le système de coordonnées pièce incliné. Si l'axe incliné est une tête pivotante (l'outil est alors incliné), il n'y a pas de rotation du système de coordonnées de la pièce.

Après le positionnement des axes inclinés, vous devez éventuellement prépositionner l'outil dans la coordonnée Y et orienter la position de la dent avec le cycle 800.

En alternative à la fonction **M144**, vous pouvez également utiliser la fonction **M128**. L'effet est identique, avec toutefois la restriction suivante : la TNC peut également appliquer une correction de rayon de la dent lors d'un usinage incliné. Si vous avez activé l'usinage incliné avec M128, la correction de rayon de la dent n'est pas possible en dehors des cycles, donc dans les séquences de positionnement avec **RL/RR**. Si vous activez l'usinage incliné avec **M144**, cette restriction ne s'applique pas.

Lorsque vous exécutez les cycles de tournage avec **M144**, l'angle de l'outil par rapport au contour change. La TNC tient compte automatiquement de ces changements et surveille ainsi l'usinage dans la position inclinée.



Vous ne pouvez utiliser des cycles de gorges et des cycles de filetage en usinage incliné qu'avec un angle droit (+90°, -90°).

La correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

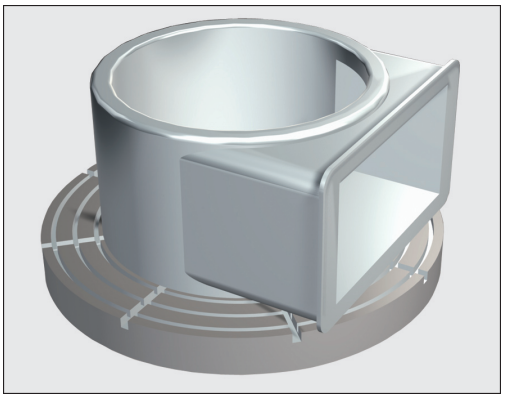
Exemple de séquences CN : usinage incliné sur une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A.

...	
12 M144	Activer l'usinage incliné
13 L A-25 R0 FMAX	Positionner l'axe incliné
14 CYCL DEF 800 ADAPTER SYST. TOURN.	Adapter le système de coordonnées pièce et l'outil
Q497 = +90 ;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0 ;INVERSER OUTIL	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
16 L Z+2 R0 FMAX	Outil à la position de départ
...	Usinage avec axe incliné

14.3 Fonctions de balourd

Balourd en mode tournage

Informations générales



La machine doit être adaptée par le constructeur pour le contrôle et la mesure du balourd. Les fonctions de balourd ne sont pas nécessaires sur tous les types de machines. Il se peut que ces fonctions ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Les fonctions de balourd décrites ici sont des fonctions basiques intégrées et adaptées par le constructeur à la machine. L'étendue des fonctions et leur action peuvent différer de la description. Le constructeur de la machine peut également proposer d'autres fonctions de balourd. Consultez le manuel de votre machine.

Lors de l'opération de tournage, l'outil se trouve dans une position fixe alors que le plateau circulaire et la pièce qui y est bridée sont en rotation. Des masses importantes qui dépendent de la taille des pièces sont mises en rotation. La rotation de la pièce crée une force centrifuge dirigée vers l'extérieur.

La force centrifuge dépend essentiellement de la vitesse de rotation, de la masse et du balourd de la pièce. Un balourd apparaît losqu'un corps dont la masse n'est pas répartie de manière équilibrée est mis en rotation. Si un corps solide est mis en rotation, il crée des forces centrifuges dirigées vers l'extérieur. Lorsque la masse en rotation est répartie de manière équilibrée, les forces centrifuges s'annulent.

La valeur du balourd dépend de la forme de la pièce (p. ex. un corps de pompe asymétrique) et du dispositif de serrage. Comme ces données mécaniques ne peuvent pas être modifiées, vous devez compenser le balourd existant avec la fixation de masses d'équilibrage. La TNC vous assiste dans cette opération avec le cycle „Mesure balourd“. Le cycle détermine le balourd existant et calcule la masse et la position de l'équilibrage nécessaire.

La rotation de la pièce crée des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et peuvent créer des vibrations (fréquences de résonnance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative réduisant ainsi la durée de vie de l'outil. Des forces centrifuges importantes peuvent détériorer la machine ou désolidariser la pièce de son dispositif de fixation.

Contrôler le balourd après la fixation d'une nouvelle pièce à usiner. Si cela est nécessaire, faire un équilibrage du balourd.

L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition des masses sur la pièce. Cela peut agir également sur le balourd d'une pièce. Contrôler le balourd également entre des phases d'usinage.

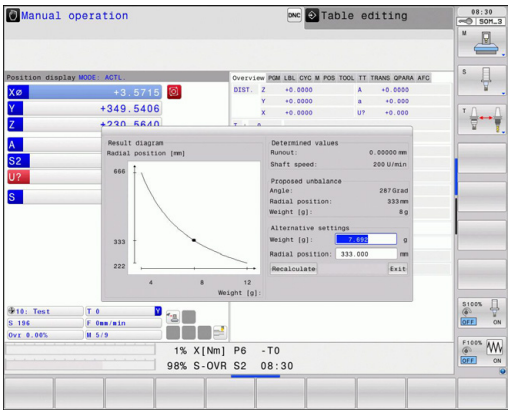
Tenez compte de la masse et du balourd de la pièce lors de la sélection de la vitesse de rotation. Ne pas sélectionner des vitesses de rotation élevées avec des pièces lourdes ou avec un balourd important.

Contrôle du balourd avec la fonction moniteur de balourd

La fonction moniteur de balourd contrôle le balourd d'une pièce en rotation. Lorsque la valeur maximale de balourd prédéterminée par le constructeur de la machine est dépassée, la TNC fournit un message d'erreur et met la machine en arrêt d'urgence. Vous pouvez également diminuer la limite de balourd admissible dans le paramètre machine **limitUnbalanceUsr**. Si cette limite est dépassée, la TNC délivre un message d'erreur. La rotation de la table n'est pas interrompue dans ce cas. La TNC active automatiquement la fonction moniteur de balourd avec la sélection du mode tournage. Le moniteur de balourd est actif jusqu'à ce vous resélectionnez le mode fraisage.

Cycle de mesure du balourd

Pour exécuter les opérations de tournage de manière économique et sûre, il est conseillé de contrôler le balourd de la pièce fixée et de l'équilibrer avec des masses. Pour cela, la TNC propose le cycle "Mesure du balourd". Le cycle „Mesure du balourd“ détermine le balourd existant et calcule la masse et la position de l'équilibrage nécessaire.



Déterminer le balourd :

- Commuter la barre des softkeys sur mode manuel

- Sélectionner la **SOFTKEY CYCLES MANUELS**

- Sélectionner la **SOFTKEY TOURNAGE**

- Sélectionner la softkey MESURE BALOURD
- Introduire la vitesse de rotation pour la détermination du balourd
- Appuyer sur Start CN : Le cycle démarre la rotation de la table à faible vitesse et l'augmente progressivement jusqu'à ce que la vitesse introduite soit atteinte. La TNC ouvre une fenêtre indiquant la masse calculée et la position radiale de la masse d'équilibrage.

Si vous souhaitez utiliser une autre position radiale ou une masse différente, vous pouvez écraser une des deux valeurs et refaire calculer l'autre valeur.

Contrôler le balourd après la mise en place de la masse d'équilibrage en procédant à une nouvelle opération de mesure.

Il est parfois nécessaire de placer deux ou plusieurs masses d'équilibrage à différents endroits pour compenser le balourd.

15

Mode manuel et réglages

15.1 Mise sous tension, mise hors tension

Mise sous tension

La mise sous tension et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine. La TNC affiche alors le dialogue suivant :

DÉMARRAGE DU SYSTÈME

- La TNC démarre

COUPURE D'ALIMENTATION

- Message de la TNC indiquant une coupure d'alimentation – Effacer le message

COMPILATION DU PROGRAMME PLC

- Compilation automatique du programme PLC de la TNC

TENSION COMMANDE RELAIS MANQUE

- Mettre la commande sous tension. La TNC contrôle la fonction du circuit d'arrêt d'urgence

MODE MANUEL
PASSER SUR LES POINTS DE REFERENCE

- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche START externe ou

- Franchir les points de référence dans n'importe quel ordre: Pour chaque axe, appuyer sur la touche de sens externe et la maintenir enfoncée jusqu'à ce que le point de référence ait été franchi

Si votre machine est équipée de systèmes de mesure absolue, le franchissement des marques de référence n'est pas nécessaire. La TNC est opérationnelle immédiatement après sa mise sous-tension.

La TNC est maintenant prête à fonctionner et se trouve en mode de fonctionnement **Manuel**.

Vous ne devez franchir les points de référence que si vous désirez déplacer les axes de la machine. Si vous souhaitez uniquement éditer ou tester des programmes, sélectionnez le mode **Programmation** ou **Test de programme** immédiatement après la mise sous tension de la commande.

Vous pouvez alors franchir les points de référence après-coup. Pour cela, appuyez sur la softkey **FRANCHIR PT DE REF.** en mode **Manuel**.

Franchissement du point de référence avec plan d'usinage incliné

Attention, risque de collision!

Veillez à ce que les valeurs angulaires inscrites dans le menu correspondent bien aux angles réels des axes inclinés.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors du franchissement ultérieur des points d'origine. Pour franchir les points d'origine, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 517.

Si vous utilisez cette fonction avec des systèmes de mesure non absolue, vous devez confirmer les positions des axes rotatifs qui apparaissent dans une fenêtre auxiliaire dans l'écran. Les positions affichées correspondent aux dernières positions actives des axes rotatifs avant la mise hors tension.

Si l'une des deux fonctions précédemment actives est actuellement activée, la touche **START CN** est sans fonction. La TNC délivre un message d'erreur correspondant.

Mise hors tension

Pour éviter de perdre des données lors de la mise hors service, vous devez quitter le système d'exploitation de la TNC de la manière suivante :

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Sélectionner la fonction d'arrêt du système, appuyer une nouvelle fois sur la softkey **OUI**.
- Quand la TNC affiche dans une fenêtre auxiliaire le message **Vous pouvez maintenant couper l'alimentation. Appuyez sur la touche END si vous souhaitez redémarrer la commande.**, vous pouvez alors couper la tension d'alimentation de la TNC.

Attention, pertes de données possibles

Une mise hors tension arbitraire de la TNC peut provoquer la perte des données!

Notez que le fait d'actionner la touche END après la mise à l'arrêt de la commande entraîne un redémarrage de celle-ci. Même la mise hors tension peut entraîner une perte des données au moment du redémarrage !

15.2 Déplacement des axes de la machine

Remarque

Le déplacement avec touches de sens externes est une fonction-machine. Consultez le manuel de votre machine !

Déplacer un axe avec les touches de sens externes

- Sélectionner le **Mode manuel**
- Pressez la touche de sens externe, maintenez-la enfoncée pendant tout le déplacement de l'axe ou
- Déplacer l'axe en continu : Maintenir enfoncée la touche de sens externe et appuyer brièvement sur la touche START externe
- Arrêter : Appuyer sur la touche STOP externe

Les deux méthodes permettent de déplacer plusieurs axes simultanément. Vous modifiez l'avance de déplacement des axes avec la softkey **F**, voir "Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M", Page 474.

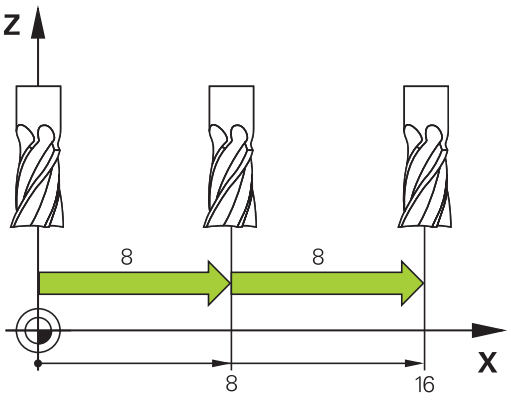
Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace un axe de la machine de la valeur d'un incrément prédéfini.

- Sélectionner le **mode Manuel** ou le mode **Manivelle électronique**
- Commuter la barre de softkeys.
- Sélectionner le positionnement pas à pas : Régler la softkey **INCREMENTAL** sur ON

PASSE =

- Entrer la passe en mm et valider avec la touche **ent**
- Appuyer sur la touche de sens externe: répéter à volonté le positionnement



La valeur max. que l'on peut introduire est de 10 mm par incrément.

Déplacer les axes avec des manivelles électroniques

La TNC facilite le déplacement des axes grâce aux nouvelles manivelles électroniques ci-après énumérées.

- HR 520 : Manivelle compatible à la HR 420 avec affichage, transmission des données par câble
- HR 550 FS : Manivelle avec affichage, transmission radio des données

Par ailleurs, la TNC seconde toujours les manivelles avec câbles HR 410 (sans affichage) et HR 420 (avec affichage).

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Les connecteurs de la manivelle ne peuvent être déconnectés que par un personnel autorisé, même si cela est possible sans outil !

Ne mettre la machine en service qu'avec la manivelle connectée !

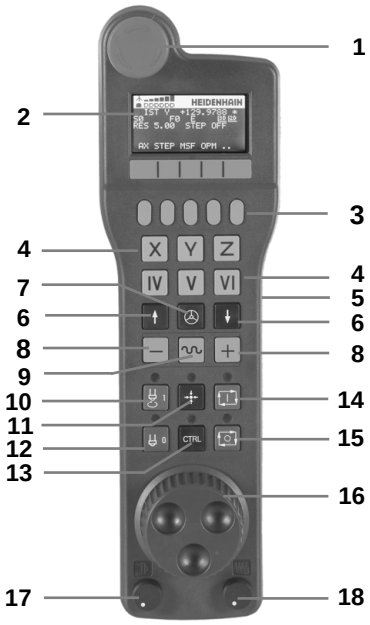
Si vous souhaitez utiliser la machine sans manivelle connectée, le câble de la manivelle doit être débranché et la prise doit être protégée par un capuchon !

Le constructeur de votre machine peut ajouter des fonctions supplémentaires aux manivelles HR 5xx. Consultez le manuel de votre machine !

Il est recommandé d'utiliser une manivelle HR 5xx si vous voulez utiliser la fonction de superposition d'une manivelle sur un axe virtuel voir "Axe d'outil virtuel VT".

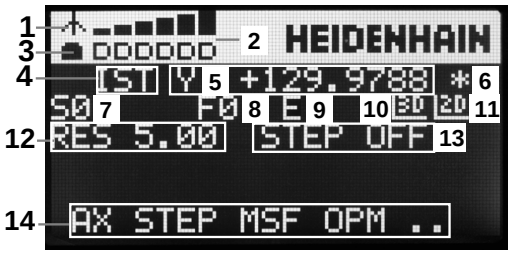
Les manivelles portables HR 5xx sont équipées d'un écran d'affichage dans lequel la TNC affiche diverses informations. A l'aide des softkeys de la manivelle, vous pouvez aussi exécuter d'importantes fonctions de réglage, comme p. ex., initialiser les points d'origine ou introduire les fonctions M.

Dès que vous avez activé la manivelle à l'aide de la touche d'activation de manivelle, vous ne pouvez plus vous servir du panneau de commande. L'écran de la TNC affiche cet état dans une fenêtre auxiliaire.



1 Touche d'ARRET D'URGENCE
2 Ecran de la manivelle pour l'affichage d'état et la sélection des fonctions ; pour de plus amples informations à ce sujet : ""
3 Softkeys
4 Les touches de sélection d'axes peuvent être modifiées par le constructeur en fonction de la configuration des axes
5 Touche d'assentiment
6 Touches fléchées pour définir la sensibilité de la manivelle
7. Touche d'activation de la manivelle
8. Touche de sens suivant lequel la TNC déplace l'axe sélectionné
9. Superposition d'avance rapide pour les touches de sens
10 Activer la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
11 Touche "Générer séquence CN" (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
12 Désactiver la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
13 Touche CTRL pour fonctions spéciales (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
14 Démarrage CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
15 Stop CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
16 Volant de la manivelle
17 Potentiomètre de vitesse de broche
18 Potentiomètre d'avance
19 Connecteur, n'existe pas sur la manivelle radio HR 550 FS

Ecran d'affichage



1 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage indiquant si la manivelle est dans la station d'accueil ou si le mode radio est actif
2 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage de l'intensité du champ, 6 barres = champ maximum
3 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Etat de charge de l'accumulateur, 6 barres = état de charge maximum Pendant le rechargement, une barre se déplace de la gauche vers la droite
4 **EFF** : mode d'affichage de position
5 **Y+129.9788** : position de l'axe sélectionné
6 ***** : STIB (commande en service) ; le programme a démarré ou un axe est en cours de déplacement
7 **S0** : vitesse de broche actuelle
8 **F0** : avance actuelle de déplacement de l'axe sélectionné
9 **E** : une erreur s'est produite
10 **3D** : la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active
11 **2D** : la fonction Rotation de base est active
12 **RES 5.0** : résolution active de la manivelle Course en mm/tr (°/tr pour les axes rotatifs) parcourue par l'axe sélectionné pour un tour de manivelle
13 **STEP ON** ou **OFF** : positionnement pas à pas actif ou inactif. Lorsque la fonction est active, la TNC affiche également l'incrément actif de déplacement
14 Barre de softkeys : sélection de diverses fonctions, description dans les paragraphes suivants

Particularités de la manivelle radio HR 550 FS

Une liaison radio, au regard des nombreuses perturbations possibles, ne possède pas la même disponibilité qu'une liaison par câble. Avant de mettre en service la manivelle radio, il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'interactions avec d'autres utilisateurs dans l'environnement de la machine. Cette vérification, concernant les fréquences radio ou les canaux, est conseillée pour tous les systèmes fonctionnant avec les ondes radio.

Si vous n'utilisez pas la manivelle HR 550, mettez la toujours dans la station d'accueil prévue à cet effet. Le circuit de charge des piles est disponible en permanence grâce à un contact qui se trouve à l'arrière de la manivelle radio. Ainsi est garantie une liaison directe pour le circuit d'arrêt d'urgence.

La manivelle radio réagit toujours par un arrêt d'urgence en cas d'erreur (interruption de la liaison radio, mauvaise qualité de la réception, composant défectueux de la manivelle).

Attention aux instructions sur la configuration de la manivelle radio HR 550 FS voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS", Page 584

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Pour des raisons de sécurité, vous devez mettre la manivelle radio et sa station d'accueil hors service au plus tard après une durée de fonctionnement de 120 heures pour que la TNC puisse faire un test de fonction à la remise sous tension !

Si vous utilisez dans votre atelier plusieurs machines avec des manivelles radio, vous devez repérer les manivelles et les stations d'accueil correspondantes pour qu'elles soient reconnaissables d'une manière distincte (p. ex. avec des autocollants de couleur ou une étiquette). Les repérages doivent être apposés sur la manivelle radio et sa station d'accueil de façon distincte et visible pour l'opérateur !

Vérifiez, avant chaque utilisation, si la manivelle radio qui convient est active pour votre machine !

15.2 Déplacement des axes de la machine

La manivelle radio HR 550 FS est équipée d'un accumulateur. L'accu. se recharge dès que la manivelle est posée dans la station d'accueil (voir figure).

Vous pouvez utiliser la HR 550 FS avec son accumulateur pendant 8 heures avant de devoir la recharger. Il est toutefois conseillé de poser systématiquement la manivelle dans sa station d'accueil dès que vous ne l'utilisez plus.

Dès que la manivelle est dans sa station d'accueil, elle est commutée en interne dans le mode câble. Vous pouvez ainsi utiliser la manivelle même si elle est complètement déchargée. La fonctionnalité est toutefois identique au mode radio.

Quand la manivelle est totalement déchargée, il faut environ 3 heures pour qu'elle soit à nouveau rechargée dans la station d'accueil.

Nettoyer régulièrement les contacts **1** de la station d'accueil et de la manivelle pour garantir leur fonctionnement.

La plage de transmission radio est surdimensionnée. S'il devait arriver que vous atteigniez les limites de la transmission – dans le cas de très grandes machines – la HR 550 FS le signale à temps par une alarme vibrante. Dans ce cas, réduisez la distance avec la station d'accueil dans laquelle se trouve le récepteur radio.

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Quand le signal radio ne permet plus un fonctionnement sans interruption, la TNC délivre automatiquement un arrêt d'urgence. Ceci peut également se produire pendant un usinage. Réduire au maximum la distance par rapport à la station d'accueil. Poser la manivelle dans la station dès qu'elle n'est pas utilisée !

Lorsque la TNC déclenche un ARRET D'URGENCE, vous devez ensuite réactiver la manivelle. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys

MANIVELLE WIFI REGLER

- Sélectionner un menu de configuration pour une manivelle radio : Appuyer sur la softkey **paramètres manivelle radio**
- Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
- Enregistrer la configuration et quitter le menu de configuration : Appuyer sur le bouton **END**

Une fonction correspondante est disponible dans le mode MOD pour la mise en service et la configuration de la manivelle voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS", Page 584.

Sélectionner l'axe à déplacer

Au moyen des touches de sélection des axes, vous pouvez activer directement les axes principaux X, Y et Z (ainsi que deux autres axes que le constructeur de la machine peut définir). Le constructeur de la machine peut également affecter l'axe virtuel VT directement à une touche d'axe libre. Si l'axe virtuel VT n'est pas attribué à une touche d'axe, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur la softkey manivelle F1 (**AX**) : la TNC affiche tous les axes actifs sur l'écran de la manivelle. L'axe actif actuellement clignote
- Sélectionner l'axe souhaité avec la softkey manivelle F1 (**->**) ou F2 (**<-**) et valider avec la softkey manivelle F3 (**OK**)

Régler la sensibilité de la manivelle

La sensibilité de la manivelle définit la course à parcourir sur un axe pour un tour de manivelle. Les sensibilités sont définies par défaut et peuvent être sélectionnées directement à l'aide des touches fléchées de la manivelle (uniquement si Pas à pas n'est pas actif).

Sensibilités réglables : 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/tour ou degrés/tour]

15.2 Déplacement des axes de la machine

Déplacer les axes

- Activer la manivelle : appuyer sur la touche Manivelle de la HR 5xx Maintenant, vous ne pouvez piloter la TNC qu'avec la manivelle HR 5xx, la TNC affiche un texte d'explication dans une fenêtre auxiliaire de l'écran de la TNC.
- Si nécessaire, sélectionner le mode souhaité avec la softkey OPM

- Si nécessaire, maintenir enfoncée la touche de validation

- Sur la manivelle, sélectionner l'axe à déplacer. Sélectionner les axes auxiliaires à l'aide des softkeys

- Déplacer l'axe actif dans le sens + ou

- Déplacer l'axe actif dans le sens -

- Désactiver la manivelle: Appuyer sur la touche Manivelle de la HR 5xx : Vous pouvez maintenant à nouveau utiliser la TNC via le panneau de commande.

Réglage des potentiomètres

Lorsque la manivelle a été activée, les potentiomètres du pupitre de la machine sont toujours actifs. Si vous souhaitez utiliser les potentiomètres sur la manivelle, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches **Ctrl** et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey **HW** pour activer les potentiomètres de la manivelle

Dès que vous avez activé les potentiomètres de la manivelle et avant de désactiver la manivelle, vous devez réactiver les potentiomètres du pupitre de la machine. Procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches **CTRL** et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey **KBD** pour activer les potentiomètres sur le pupitre de la machine

Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace l'axe de manivelle actuellement activé selon la valeur de l'incrément que vous avez défini.

- Appuyer sur la softkey manivelle F2 (**STEP**)
- Activer le positionnement pas à pas : appuyer sur la softkey manivelle 3 (**ON**)
- Sélectionner l'incrément souhaité en appuyant sur la touche F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **Ctrl**, le pas de comptage augmente de 1. Le pas de comptage min. est de 0.0001 mm et le pas de comptage max. est de 10 mm
- A l'aide de la softkey 4 (**OK**), valider le pas de comptage sélectionné
- Avec la touche de manivelle + ou –, déplacer l'axe actif de la manivelle dans le sens correspondant

Introduire les fonctions auxiliaires M

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F1 de la manivelle (**M**)
- Sélectionner le numéro de la fonction M désirée en appuyant sur les touches F1 ou F2
- Exécuter la fonction auxiliaire avec la touche Marche CN

Introduire la vitesse de broche S

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**S**)
- Sélectionner la vitesse de rotation souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **Ctrl** le pas de comptage augmente à 1000.
- Activer la nouvelle vitesse de rotation S avec la touche Marche CN

Introduire l'avance F

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**F**)
- Sélectionner l'avance souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **Ctrl** le pas de comptage augmente à 1000.
- Valider la nouvelle avance F à l'aide de la softkey F3 de la manivelle (**OK**)

Point d'origine, initialisation

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**PRS**)
- Si nécessaire, sélectionner l'axe sur lequel le point de référence doit être initialisé
- Remettre à zéro l'axe avec la softkey manivelle F3 (**OK**) ou bien régler la valeur désirée avec les softkeys manivelle F1 et F2, puis valider avec la softkey F3 (**OK**). En appuyant en plus sur la touche **Ctrl**, le pas de comptage augmente à 10

Changer de mode

A l'aide de la softkey F4 de la manivelle (**OPM**), vous pouvez changer de mode à condition toutefois que l'état actuel de la commande permette une commutation.

- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**OPM**)
- A l'aide des softkeys de la manivelle, sélectionner le mode souhaité
  - MAN : Mode manuel
    MDI : Positionnement avec introduction manuelle
    SGL : Exécution de programme pas à pas
    RUN : Exécution de programme en continu

Générer une séquence L complète

Le constructeur de votre machine peut affecter n'importe quelle fonction à la touche de la manivelle "Générer séquence CN". Consultez le manuel de votre machine !

- Sélectionner le mode **Positionnement avec introduction manuelle**
- Sur le clavier de la TNC et à l'aide des touches fléchées, sélectionner si nécessaire la séquence CN derrière laquelle vous voulez insérer la nouvelle séquence L
- Activer la manivelle
- Appuyer sur la touche "Générer séquence CN" de la manivelle : la TNC insère une séquence L complète contenant toutes les positions des axes sélectionnées à l'aide de la fonction MOD

Fonctions des modes Exécution de programme

Dans les modes Exécution de programme, vous pouvez exécuter les fonctions suivantes :

- Marche CN (touche manivelle Marche CN)
- Arrêt CN (touche manivelle Arrêt CN)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : stop interne (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **Stop**)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : déplacement manuel des axes (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **MAN**)
- Réaccostage du contour après déplacement manuel des axes lors d'une interruption du programme (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **REPO**). La commande s'effectue par l'intermédiaire des softkeys de la manivelle, comme les softkeys de l'écran, voir "Approcher à nouveau le contour", Page 552
- Activation/désactivation de la fonction Inclinaison du plan d'usinage (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **3D**)

15.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M

Application

Entrez la vitesse de rotation de la broche S, l'avance F et la fonction auxiliaire M par softkeys dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique**. Les fonctions auxiliaires sont décrites dans Page 332.

Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires M disponibles et leurs caractéristiques.

Introduction de valeurs

Vitesse de rotation broche S, fonction auxiliaire M

- Procéder à la saisie de la vitese de rotation de la broche : Softkey S

VITESSE DE ROTATION BROCHE S =

- Entrer **1000** (vitesse de rotation de la broche) et valider avec la touche externe START.

Démarrer la broche à la vitesse de rotation S programmée avec une fonction auxiliaire M. Vous introduisez une fonction auxiliaire M de la même manière.

Avance F

Pour valider l'introduction d'une avance F, vous devez appuyer sur la touche **ENT** au lieu de la touche START externe.

Règles concernant l'avance F :

- Quand F=0 est introduit, c'est la plus petite avance du paramètre machine **manualFeed** qui est prise en compte.
- Si l'avance introduite dépasse l'avance définie dans le paramètre machine **maxFeed**, c'est la valeur du paramètre machine qui est prise en compte.
- F reste sauvegardée même après une coupure d'alimentation.

Modifier la vitesse de broche et l'avance

La valeur programmée pour la vitesse de rotation broche S et l'avance F peut être modifiée de 0% à 150% avec les potentiomètres.

Le potentiomètre de réglage de la vitesse de broche n'agit que sur les machines équipées d'un variateur de broche.

Activer la limitation d'avance

La limitation de l'avance dépend de la machine.
Consultez le manuel de votre machine !

En sélectionnant la softkey F LIMITE sur ON, la TNC limite la vitesse maximale autorisée des axes à une vitesse limitée sûre définie par le constructeur de la machine.

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Commuter la barre des softkeys

- Mettre la limite d'avance en/hors service

15.4 Sécurité fonctionnelle FS (option)

Généralités

Chaque utilisateur d'une machine-outils est exposé à des dangers. Les équipements de protection empêchent l'accès aux endroits dangereux, mais l'utilisateur doit pouvoir également travailler sur la machine sans moyen de protection (p. ex. avec les portes de sécurité ouvertes). Afin de minimiser ces dangers, certaines directives et instructions ont été mises en place les dernières années.

Le concept de sécurité HEIDENHAIN, intégré dans les commandes TNC, correspond au **Performance-Level d** selon EN 13849-1 et SIL 2 d'après IEC 61508. Ce concept propose des modes de fonctionnement orientés vers la sécurité selon EN 12417 et garantit une grande sécurité pour les personnes.

Le principe de base du concept de sécurité HEIDENHAIN est la structure du processeur à double canal qui comprend un calculateur principal MC (main computing unit) et un (ou plusieurs) module(s) d'asservissement CC (control computing unit). Tous les mécanismes de surveillance sont aménagés dans le système de commande d'une manière redondante. Les données du système en rapport avec la sécurité sont soumises à une comparaison bidirectionnelle cyclique des données. Les erreurs en rapport avec la sécurité entraînent toujours des arrêts définis, avec comme conséquence l'arrêt sécurisé de tous les entraînements.

La TNC déclenche certaines fonctions de sécurité et garantit des états de fonctionnement sûrs au moyen des entrées et sorties orientées vers la sécurité (exécution double canal) qui influent sur le processus dans tous les modes de fonctionnement.

Vous trouverez, dans ce chapitre, des explications sur les fonctions qui sont en plus disponibles sur une TNC avec sécurité fonctionnelle.

Le constructeur de votre machine adapte le concept de sécurité HEIDENHAIN à votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Définitions

Mode de fonctionnement en rapport avec la sécurité

Désignation	Description sommaire
SOM_1	Safe operating mode 1 : mode automatique, mode production
SOM_2	Safe operating mode 2 : mode réglage
SOM_3	Safe operating mode 3 : intervention manuelle, seulement pour opérateur qualifié
SOM_4	Safe operating mode 4 : intervention manuelle avancée, observation du processus

Fonctions de sécurité

Désignation	Description sommaire
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop : mise hors service avec sécurité des entraînements dans les divers modes
STO	Safe torque off : l'alimentation en énergie du moteur est interrompue. Assure une protection contre un démarrage imprévu des entraînements
SOS	Safe operating Stop : arrêt contrôlé de sécurité Assure une protection contre un démarrage imprévu des entraînements
SLS	Safety-limited-speed : Safety-limited-speed : vitesse limitée de sécurité Empêche que les entraînements dépassent les valeurs limites de vitesse par défaut avec les portes de sécurité ouvertes

Vérifier la position des axes

Cette fonction doit être adaptée à la TNC par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Après la mise en service, la TNC vérifie si la position d'un axe correspond exactement à la position constatée après de la mise hors service. En cas d'écart, cet axe est indiqué en rouge dans l'affichage de position. Il est impossible de déplacer les axes indiqués en rouge quand la porte est ouverte.

Dans ces cas, vous devez positionner les axes concernés à une position de contrôle. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le **Mode manuel**
- Effectuer l'opération d'abordage avec Start CN afin de déplacer les axes dans l'ordre chronologique affiché
- Une fois que la position de contrôle a été atteinte, la TNC vous demande si ladite position a été correctement abordée : Confirmer avec la softkey OK si la TNC a correctement abordé la position de contrôle. Dans le cas contraire, appuyer sur la softkey END.
- Si vous avez validé avec la softkey OK, alors vous devez à nouveau confirmer l'exactitude de la position de contrôle en appuyant sur la touche de validation située sur le pupitre de la machine.
- Répéter la procédure décrite précédemment pour tous les axes que vous souhaitez positionner à la position de contrôle

Attention, risque de collision!

Aborder les positions de contrôle de telle sorte qu'il n'y ait aucune collision entre la pièce et le dispositif de serrage ! Prépositionner éventuellement les axes manuellement !

Le constructeur de votre machine définit l'endroit où se trouve la position de contrôle. Consultez le manuel de votre machine !

Activer la limitation d'avance

En initialisant la softkey F LIMITE à ON, la TNC limite la vitesse maximale autorisée des axes à une vitesse de sécurité réduite.

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Commuter la barre des softkeys

- Mettre la limite d'avance en/hors service

Affichages d'état supplémentaires

Pour une commande avec sécurité fonctionnelle FS, l'affichage d'état général contient des informations supplémentaires en rapport avec l'état actuel des fonctions de sécurité. La TNC indique ces informations sous la forme d'états de fonctionnement dans l'affichage d'état **T**, **S** et **F**.

Affichage d'état	Description sommaire
STO	L'alimentation en énergie de la broche ou d'un entraînement d'avance est interrompue
SLS	Safety-limited-speed : une vitesse réduite de sécurité est active
SOS	Safe operating Stop : un arrêt contrôlé de sécurité est actif
STO	Safe torque off : l'alimentation du moteur est interrompue

La TNC affiche le mode de fonctionnement de sécurité actif par une icône située en haut de l'écran, à droite du texte indiquant le mode de fonctionnement :

Icône	Mode de fonctionnement de sécurité
	Mode de fonctionnement **SOM_1** actif
	Mode de fonctionnement **SOM_2** actif
	Mode de fonctionnement **SOM_3** actif
	Mode de fonctionnement **SOM_4** actif

15.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D

Remarque

Définition du point d'origine avec le palpeur 3D : voir "Définition du point d'origine avec palpeur 3D ", Page 504.

Lors de l'initialisation du point d'origine, vous initialisez l'affichage de la TNC aux coordonnées d'une position pièce connue.

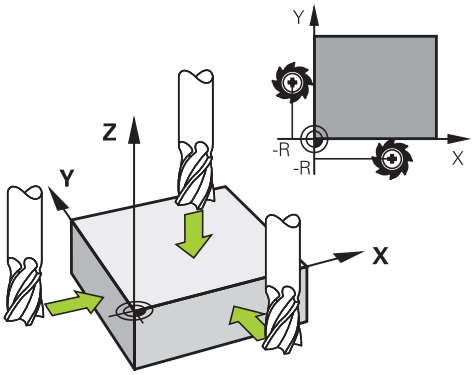
Opérations préalables

- Fixer la pièce et la dégauchir
- Mettre en place l'outil zéro dont le rayon est connu
- S'assurer que la TNC affiche bien les positions effectives

Initialiser le point d'origine avec les touches d'axes

Mesure de protection

Si l'outil ne doit pas toucher la surface de la pièce, il faut utiliser une cale d'épaisseur d. Pour le point d'origine, introduisez une valeur additionnée de l'épaisseur d de la cale.



- Sélectionner le **Mode manuel**
- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure)
- Sélectionner l'axe

INITIALISATION DU POINT D'ORIGINE Z =

- Outil zéro, axe de broche: Initialiser l'affichage à une position pièce connue (ex.0) ou introduire l'épaisseur d de la cale d'épaisseur. Dans le plan d'usinage: Tenir compte du rayon de l'outil

De la même manière, initialiser les points d'origine des autres axes.

Si vous utilisez un outil préréglé dans l'axe de plongée, initialisez l'affichage de l'axe de plongée à la longueur L de l'outil ou à la somme Z=L+d.

La TNC enregistre automatiquement sur la ligne 0 du tableau Preset le point d'origine initialisé avec les touches d'axe.

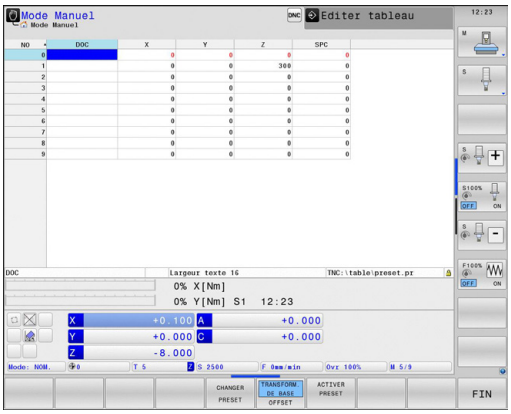
Gestion des points d'origine avec le tableau Preset

Vous devriez impérativement utiliser le tableau Preset dans les cas suivants :

- Votre machine est équipée d'axes rotatifs (table pivotante ou tête pivotante) et vous travaillez avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage
- Votre machine est équipée d'un système de changement de tête
- Vous avez jusqu'à présent travaillé sur des TNC plus anciennes en utilisant des tableaux de points zéro en coordonnées REF
- Vous souhaitez usiner plusieurs pièces identiques qui présentent des désalignements différents.

Le tableau Preset peut contenir un nombre de lignes au choix (points d'origine). Afin d'optimiser la taille du fichier et la vitesse de traitement, veillez à ne pas utiliser plus de lignes que nécessaire pour gérer vos points d'origine.

Par sécurité, vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'à la fin du tableau Preset.



Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset

Le tableau Preset est nommé **PRESET.PR** et est mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**. **PRESET.PR** ne peut être édité que dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique** après avoir appuyé sur la softkey **EDITER PRESET**.

La copie du tableau Preset dans un autre répertoire (pour la sauvegarde des données) est possible. Les lignes que le constructeur de votre machine a protégées à l'écriture le restent également dans la copie du tableau. Par conséquent, vous ne pouvez pas les modifier.

Dans la copie du tableau, ne modifiez jamais le nombre de lignes! Cela pourrait entraîner des problèmes lorsque vous souhaitez réactiver le tableau.

Pour activer un tableau Preset situé dans un autre répertoire, vous devez le recopier dans le répertoire **TNC:**table\.

Plusieurs possibilités existent pour mémoriser des points d'origine/ rotations de base dans le tableau Preset :

- Via des cycles palpeurs, en mode **Manuel** ou **Manivelle électronique**
- au moyen des cycles palpeurs 400 à 402 et 410 à 419 en mode Automatique (voir Manuel d'utilisation des cycles, chapitres 14 et 15)
- Saisie manuelle (voir description ci-après)

Les rotations de base du tableau Preset tournent le système de coordonnées de la valeur du Preset située sur la même ligne que celle de la rotation de base.

Assurez vous lors de l'initialisation du point d'origine, que les positions des axes rotatifs correspondent aux valeurs du menu 3D ROT. Il en résulte :

- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, l'affichage de positions des axes rotatifs doit être = 0° (si nécessaire, remettre à zéro les axes rotatifs)
- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active, l'affichage de positions des axes rotatifs et les angles introduits dans le menu 3D ROT doivent correspondre

La ligne 0 du tableau Preset est en principe protégée en écriture. La TNC mémorise toujours sur la ligne 0 le dernier point d'origine initialisé manuellement à l'aide des touches d'axes ou des softkeys. Si le point d'origine défini manuellement est actif, la TNC affiche le message **PR MAN(0)** dans l'affichage d'état.

15.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D

Mémoriser manuellement les points d'origine dans le tableau Preset

Pour enregistrer des points d'origine dans le tableau Preset, procédez comme suit :

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure), ou bien positionner en conséquence le comparateur

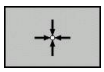
- Afficher le tableau Preset : La TNC ouvre le tableau Preset et positionne le curseur sur la ligne active du tableau

- Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset: La TNC affiche dans la barre de softkeys les possibilités d'introduction disponibles. Description des différentes possibilités : voir tableau suivant

- Dans le tableau Preset, sélectionnez la ligne que vous voulez modifier (le numéro de ligne correspond au numéro Preset)

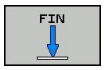
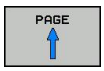
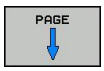
- Si nécessaire, sélectionner dans le tableau Preset la colonne (l'axe) que vous voulez modifier

- A l'aide de la softkey, sélectionner l'un des choix disponibles (voir le tableau suivant)

Fonction	Softkey
Valider directement la position effective de l'outil (du comparateur) comme nouveau point d'origine : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance	
Affecter une valeur au choix à la position effective de l'outil (du comparateur) : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire	
Décaler en incrémental un point de référence déjà enregistré dans le tableau: La fonction ne mémorise le point de référence que sur l'axe sur lequel se trouve actuellement la surbrillance. Introduire dans la fenêtre auxiliaire la valeur de correction souhaitée avec son signe. Avec l'affichage en pouces (inches) actif : Entrer la valeur en pouces (inches). La TNC convertit la valeur saisie en mm.	

Fonction	Softkey
Entrer directement le nouveau point d'origine (spécifique à un axe) sans tenir compte de la cinématique. N'utiliser cette fonction que si votre machine est équipée d'un plateau circulaire et si vous désirez initialiser le point d'origine au centre du plateau circulaire en introduisant directement la valeur 0. La fonction ne mémorise la valeur que sur l'axe actuellement la surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire Avec l'affichage en pouces (inches) actif : Entrer la valeur en pouces (inches). La TNC convertit la valeur saisie en mm.	
Sélectionner TRANSFORM. DE BASE/ OFFSET.AXE Dans l'affichage standard TRANSFORM. DE BASE, la commande affiche les colonnes X, Y et Z. En fonction de la machine, la commande affiche également les colonnes SPA, SPB et SPC. La TNC mémorise ici la rotation de base (avec l'axe d'outil Z, la TNC utilise la colonne SPC). Dans la vue OFFSET, la commande affiche les valeurs de décalage du Preset.	
Inscrire le point de référence actuellement actif sur une ligne sélectionnable du tableau : La fonction mémorise le point de référence sur tous les axes et active automatiquement la ligne du tableau concernée. Avec l'affichage en pouces (inches) actif : Entrer la valeur en pouces (inches). La TNC convertit la valeur saisie en mm.	

Editer un tableau Preset

Fonction d'édition en mode tableau	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Sélectionner la page précédente du tableau	
Sélectionner la page suivante du tableau	
Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset	
Sélection transformation de base/offset axe	
Activer le point d'origine de la ligne actuellement sélectionnée du tableau Preset	
Ajouter un nombre possible de lignes à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	
Copier le champ en surbrillance (2ème barre de softkeys)	
Insérer le champ copié (2ème barre de softkeys)	
Annuler la ligne actuellement sélectionnée : la TNC inscrit un - (2ème barre de softkeys) dans toutes les colonnes	
Ajouter une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	
Effacer une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	

Activer le point d'origine du tableau Preset en mode Manuel.

Lorsque l'on active un point d'origine du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro actif, une image miroir, une rotation ou un facteur échelle.

Par contre, une conversion de coordonnées que vous avez programmée avec le cycle 19 Inclinaison du plan d'usinage ou avec la fonction PLANE reste active.

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Afficher le tableau Preset

- Choisir le numéro de point d'origine que vous souhaitez activer ou

- avec la touche GOTO, sélectionner le numéro du point d'origine à activer et valider avec la touche ENT

- Activer le point d'origine

- Valider l'activation du point d'origine. La TNC initialise la valeur affichée et la rotation de base, si celle-ci est définie

- Quitter le tableau preset

Activer un point d'origine du tableau Preset dans un programme CN

Pour activer des points de référence contenus dans le tableau Preset en cours de programme, vous utilisez le cycle 247. Dans le cycle 247, vous n'avez qu'à définir le numéro du point d'origine que vous voulez activer (voir Manuel utilisateur Cycles, Cycle 247 DEFINITION DU POINT D'ORIGINE).

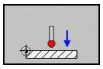
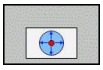
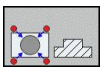
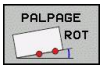
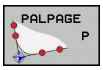
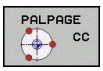
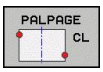
15.6 Utiliser un palpeur 3D

Résumé

En **mode Manuel**, les cycles palpeurs suivants sont disponibles :

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine !

Fonction	Softkey	Page
Etalonnage de la longueur effective		497
Etalonnage du rayon effectif	 	498
Détermination de la rotation de base à partir d'une droite		502
Initialisation du point d'origine sur un axe au choix		504
Initialisation d'un coin comme point d'origine		505
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine		506
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine		508
Gestion des données du palpeur		Voir manuel d'utilisation des cycles

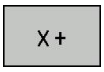
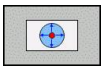
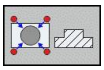
Vous pouvez aussi utiliser tous les cycles de palpage manuel en mode Tournage, excepté le cycle Palpage de coin. En mode Tournage, toutes les valeurs de mesure de la coordonnée X peuvent être prises en compte et affichées en tant que diamètres.

Pour utiliser le palpeur en mode Tournage, il faut le calibrer en mode Tournage. La position initiale de la broche en mode Fraisage et Tournage pouvant varier, vous devez calibrer le palpeur sans désaxage. Pour cela, vous pouvez créer des données d'outil supplémentaires pour le palpeur (p. ex. outil indexé).

Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

Fonctions présentes dans les cycles palpeurs

Dans les cycles palpeurs manuels sont affichées des softkeys avec lesquelles vous pouvez sélectionner le sens de palpage ou une routine de palpage. Les softkeys affichées dépendent de chaque cycle :

Softkey	Fonction
	Sélectionner le sens de palpage :
	Valider la position actuelle
	Palper automatiquement un trou (cercle intérieur)
	Palper automatiquement un tenon (cercle extérieur)

Routine automatique de palpage de trou ou de tenon

> **!** Lorsque vous utilisez une fonction de palpage automatique de cercle, la TNC positionne automatiquement le palpeur aux positions de palpage requises. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.

Si vous utilisez une routine de palpage pour palper automatiquement un trou ou un tenon, la TNC ouvre un formulaire contenant les champs de saisie nécessaires.

Champs de saisie des formulaires Mesure tenon et Mesure trou

Champ de saisie	Fonction
Diamètre tenon ? ou **Diamètre trou ?**	Diamètre du plateau de palpage (option pour de perçages)
Distance d'approche ?	Distance avec le plateau de palpage dans le plan
Hauteur de sécurité inc. ?	Positionnement du palpeur dans le sens de la broche (en partant de la position courante)
Angle initial ?	Angle pour la première opération de palpage (0° = sens positif dans l'axe principal, c.-à-d. X+ avec axe de broche en Z). Les angles de palpage suivants sont calculés à partir du nombre des points de palpage.
Nombre de pts de palpage ?	Nombre d'opérations de palpage (3-8)
Angle d'ouverture ?	Palper un cercle entier (360°) ou un segment de cercle (angle d'ouverture < 360°)

Positionnez le palpeur environ au centre du trou (cercle intérieur) ou à proximité du premier point de palpage sur le tenon (cercle extérieur) et sélectionnez la softkey pour le premier sens de palpage. Lorsque vous démarrez le cycle de palpage avec la touche externe START, la TNC exécute automatiquement tous les prépositionnements et les opérations de palpage.

La TNC positionne le palpeur aux différents points de palpage et tient également compte de la distance d'approche. Si vous avez défini une hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur d'abord dans l'axe de la broche à la hauteur de sécurité.

Pour approcher la position, la TNC utilise l'avance **FMAX** définie dans le tableau des palpeurs. L'opération de palpage réelle est exécutée avec l'avance de palpage définie **F**.

Avant de démarrer la routine de palpage automatique, le palpeur doit être prépositionné à proximité du premier point de palpage. Décalez le palpeur de la valeur de la distance d'approche à l'opposé du sens de palpage (valeur du tableau des palpeurs + valeur du formulaire de saisie).

Pour un cercle intérieur de grand diamètre, la TNC peut prépositionner le palpeur sur une trajectoire circulaire avec une avance de positionnement FMAX. Pour cela, vous introduisez dans le formulaire de saisie une distance d'approche pour le prépositionnement et le diamètre de trou. Positionnez le palpeur dans le trou décalé d'environ la distance d'approche de la paroi. Faites attention à l'angle initial de la première opération de palpage pour le prépositionnement (avec un angle de 0°, la TNC palpe dans le sens positif de l'axe principal).

Sélectionner le cycle palpeur

- Sélectionner le mode **Manuel** ou le mode **Manivelle électronique**

- Sélectionner les fonctions de palpage: Appuyer sur la softkey **FONCTION PALPAGE**. La TNC affiche d'autres softkeys : Voir Tableau récapitulatif.

- Sélectionner le cycle palpeur : p. ex. appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**, la TNC affiche à l'écran le menu correspondant

Si vous sélectionnez une fonction de palpage manuel, la TNC ouvre un formulaire dans lequel toutes les informations nécessaires sont affichées. Le contenu du formulaire dépend de chaque fonction respective.

Vous pouvez aussi introduire des valeurs dans certains champs. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner le champ de saisie souhaité. Vous ne pouvez positionner le curseur que dans les champs éditables. Les champs que vous ne pouvez pas éditer sont grisés.

Procès-verbal de mesure avec les cycles palpeurs

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour cette fonction. Consultez le manuel de votre machine !

Après avoir exécuté n'importe quel cycle palpeur, la TNC affiche la softkey **ECRIRE P.V.DANS FICHIER**. Si vous appuyez sur cette softkey, la TNC établit le procès-verbal des valeurs actuelles du cycle palpeur actif.

Lorsque vous mémorisez les résultats de mesure, la TNC crée le fichier ASCII %TCHPRNT.A. Si vous n'avez pas défini de chemin d'accès dans le paramètre machine **fn16DefaultPath**, la TNC mémorise le fichier TCHPRMAN.TXT dans le répertoire principal **TNC:**.

Lorsque vous appuyez sur la softkey **ECRIRE P.V.DANS FICHIER**, le fichier TCHPRMAN.TXT ne doit pas être sélectionné en mode **Programmation**. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

La TNC écrit les valeurs de mesure exclusivement dans le fichier TCHPRMAN.TXT. Si vous exécutez successivement plusieurs cycles palpeurs et souhaitez mémoriser les valeurs de mesure, vous devez sauvegarder le contenu du fichier TCHPRMAN.TXT entre chaque cycle palpeur en le copiant ou le renommant.

Le format et le contenu du fichier TCHPRMAN.TXT sont définis par le constructeur de votre machine.

Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro

Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce. Si vous voulez enregistrer les valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF), utilisez la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET ,**voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495.

Avec la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans un tableau de points zéro après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur :

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro du point zéro dans le champ de saisie **Numéro dans tableau =**
- Appuyer sur la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**. La TNC mémorise le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau indiqué.

Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset

Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF). Si vous voulez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce, utilisez la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494.

Avec la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET**, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans le tableau Preset après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur. Les valeurs de mesure enregistrées se réfèrent alors au système de coordonnées machine (coordonnées REF). Le tableau Preset est nommé PRESET.PR et mémorisé dans le répertoire TNC:\table\.

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro preset dans le champ de saisie **Numéro dans tableau :**
- Appuyer sur la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET**. La TNC enregistre le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau Preset

15.7 à commutation

Introduction

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, vous devez l'étalonner. Sinon, la TNC n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.

Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- de la mise en service
- d'une rupture de la tige de palpage
- du changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- d'instabilités dues, par exemple, à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

Si vous appuyez sur la softkey OK après une opération d'étalonnage, les valeurs d'étalonnage sont prises en compte pour le palpeur actif. Les données d'outils actualisées sont actives immédiatement, un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

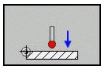
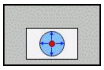
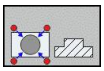
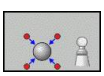
Lors de l'étalonnage, la TNC calcule la longueur „effective“ de la tige de palpage ainsi que le rayon „effectif“ de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague étalon ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La TNC dispose de cycles d'étalonnage pour l'étalonnage de longueur et de rayon :

- Sélectionner la softkey **Fonctions de palpage**

- Afficher les cycles de calibrage : Appuyer sur ETAL. TS.
- Sélectionner le cycle d'étalonnage.

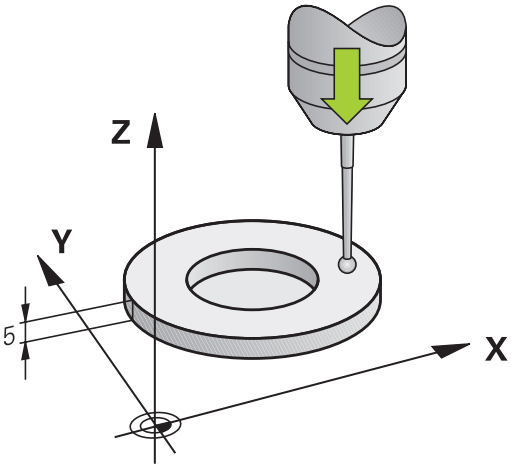
Cycles d'étalonnage de la TNC

Softkey	Fonction	Page
	Etalonner la longueur	497
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague d'étalonnage	498
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec un tenon ou un tampon de calibration	498
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille d'étalonnage	498

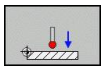
Etalonnage de la longueur effective

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.



- Initialiser le point de référence dans l'axe de broche de manière à avoir pour la table de la machine: Z=0.



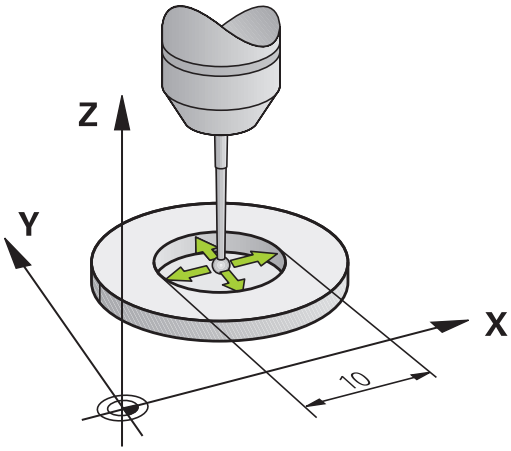
- Sélectionner la fonction d'étalonnage pour la longueur du palpeur : Appuyer sur la softkey **ETAL. L**. La TNC affiche une fenêtre de menu présentant des champs de saisie
- Référence pour la longueur : Entrer la hauteur de la bague de réglage
- Nouvel angle de broche étalonné : Angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise par défaut la valeur CAL_ANG contenue dans le tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Déplacer le palpeur très près de la surface de la bague de réglage
- Si nécessaire, modifier le sens du déplacement : appuyer sur la softkey ou sur les touches fléchées
- Palper la surface: Appuyer sur la touche START externe
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage

Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

Si vous exécutez un étalonnage extérieur, vous devez prépositionner le palpeur au centre et au dessus de la bille d'étalonnage ou du tampon de calibration. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.



La TNC exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la TNC détermine le centre de la bague d'étalonnage ou du tenon (mesure grossière) et positionne le palpeur au centre. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage (mesure fine) proprement dit. Dans le cas où le palpeur permet une mesure avec rotation à 180°, le désaxage est alors déterminé dans une opération ultérieure.

Les caractéristiques d'orientation de votre palpeur sont déjà prédéfinies pour les palpeurs HEIDENHAIN. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

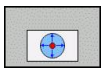
Normalement, l'axe du palpeur n'est pas aligné exactement sur l'axe de broche. La fonction d'étalonnage peut déterminer et compenser par calcul le décalage entre l'axe du palpeur et l'axe de broche au moyen d'une mesure avec une rotation de 180°.

L'étalonnage se déroule de différentes manières en fonction de l'orientation du palpeur :

- Orientation impossible ou uniquement possible dans un sens : La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise et définit le rayon effectif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t)
- Orientation possible dans les deux sens (p. ex. palpeurs à câble de HEIDENHAIN) : La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise, fait tourner le palpeur sur 180° et effectue quatre routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer le désaxage (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes orientations possibles (p. ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage, voir "Orientation possible dans deux directions"

Pour l'étalonnage manuel avec une bague étalon, procédez de la manière suivante :

- Positionner la bille de palpage en **mode Manuel**, dans l'alésage de la bague de réglage.

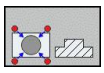


- Sélectionner la fonction d'étalonnage : Appuyer sur la softkey **ETAL. R**.
- Introduire le diamètre de la bague étalon
- Introduire la distance d'approche
- Nouvel angle de broche étalonné : Angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise par défaut la valeur CAL_ANG contenue dans le tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Palper : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage.
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de votre machine !

Pour l'étalonnage manuel avec un tenon ou un tampon de calibration, procédez de la manière suivante :

- En **mode Manuel**, positionner la bille de palpage au centre, au-dessus du mandrin de calibrage.



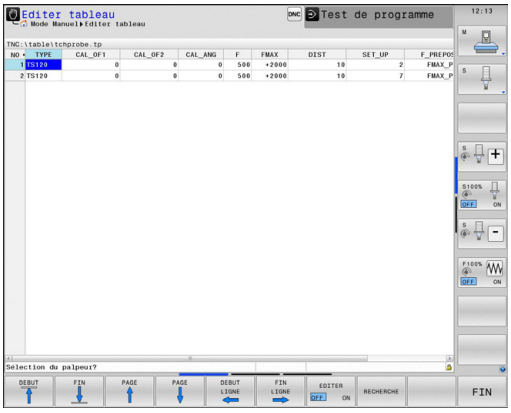
- Sélectionner la fonction d'étalonnage : Appuyer sur la softkey **ETAL. R**.
- Introduire le diamètre du tenon
- Introduire la distance d'approche
- Nouvel angle de broche étalonné : Angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise par défaut la valeur CAL_ANG contenue dans le tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Palper : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage.
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.

Consultez le manuel de votre machine !

Afficher les valeurs d'étalonnage

La TNC mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La TNC mémorise l'excentrement du palpeur dans le tableau des palpeurs dans la colonne **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire) Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey **Tableau palpeurs**.



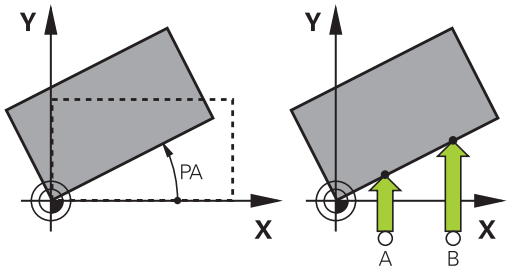
Assurez-vous que le bon numéro d'outil est actif lorsque vous utilisez le palpeur et ce, indépendamment du fait que le cycle palpeur soit exécuté en mode Automatique ou en mode **Manuel**

Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

15.8 Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D

Introduction

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La TNC peut compenser un désalignement de la pièce au moyen d'une „rotation de base“.

Pour cela, la TNC initialise l'angle de rotation avec la valeur d'un angle que forme une face de la pièce avec l'axe de référence angulaire du plan. Voir figure de droite.

La TNC mémorise la rotation de base en fonction de l'axe d'outil dans les colonnes SPA, SPB ou SPC du tableau Preset.

Pour définir la rotation de base, palpez deux points sur un côté de votre pièce. L'ordre chronologique de palpage des points n'influence en rien la valeur de l'angle calculée. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. Vous pouvez aussi définir la rotation de base à partir de trous ou de tenons

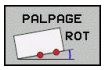
Pour mesurer le désalignement de la pièce, sélectionner le sens de palpage de manière à ce qu'il soit toujours perpendiculaire à l'axe de référence angulaire.

Pour que la rotation de base soit correctement calculée lors de l'exécution du programme, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la première séquence du déplacement.

Vous pouvez aussi utiliser une rotation de base en combinaison avec la fonction PLANE. Dans ce cas, activez d'abord la rotation de base, ensuite la fonction PLANE.

Vous pouvez aussi activer une rotation de base sans palper la pièce. Pour cela, introduisez une valeur dans le menu Rotation de base et appuyez sur la softkey **Initialiser rotation de base**.

Calculer la rotation de base



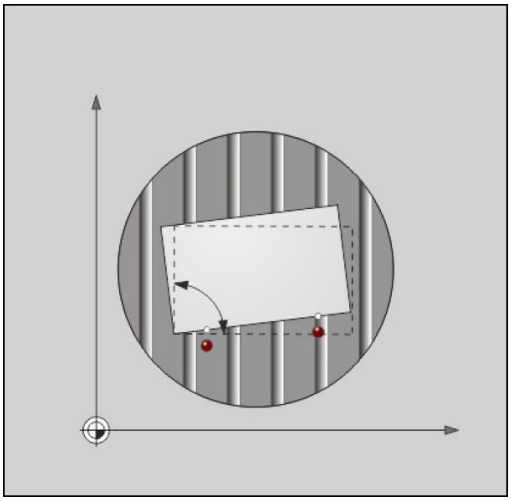
- Sélectionner la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage pour qu'il soit perpendiculaire à l'axe de référence angulaire: Sélectionner l'axe et le sens avec la softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. La TNC définit la rotation de base et affiche l'angle dans le dialogue **Angle de rotation**
- Activer la rotation de base : appuyer sur la softkey **Initial. rotation de base**
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey FIN

Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset

- Après l'opération de palpage, introduire le numéro Preset dans le champ **Numéro dans tableau :** dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation active
- Appuyez sur la softkey **ROTATION BASE DS TABL. PRESET** pour enregistrer la rotation de base dans le tableau Preset

Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table

- Afin de compenser le désalignement calculé en jouant sur le positionnement de la table, appuyez, après l'opération de palpage, sur la softkey **ALIGNER TABLE**



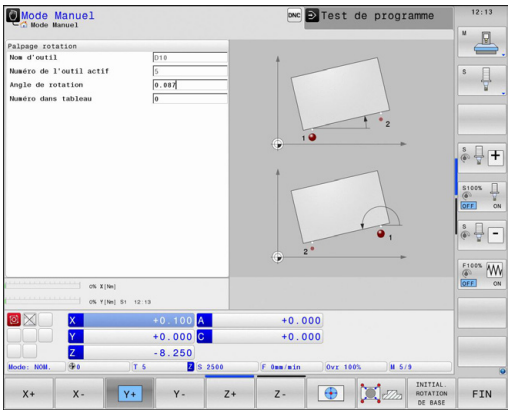
> **!** Avant de faire tourner la table rotative, positionnez tous les axes de manière à éviter les collisions. Avant de faire tourner la table rotative, la TNC émet un message d'avertissement supplémentaire.

- Si vous souhaitez initialiser le point d'origine dans l'axe de la table rotative, appuyez sur la softkey **INITIALISER ROTAT. TABLE**.
- Vous pouvez aussi enregistrer le désalignement de la table rotative dans une ligne au choix du tableau Preset. Pour cela, introduisez le numéro de ligne et appuyez sur la softkey **ROTATION TABLE DS TABL. PRESET**. La TNC enregistre l'angle dans la colonne Offset de la table rotative, par exemple dans la colonne C_OFFS pour un axe C. Le cas échéant, vous devez changer d'affichage dans le tableau Preset en appuyant sur la softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** pour que s'affiche cette colonne.

Afficher la rotation de base

Si vous sélectionnez la fonction **PALPAGE ROT**, la TNC affiche l'angle actif de la rotation de base dans le dialogue **Angle de rotation**. Par ailleurs, l'angle de rotation apparait également dans l'affichage d'état supplémentaire (**INFOS POS.**).

L'affichage d'état fait apparaître un symbole pour la rotation de base lorsque la TNC déplace les axes de la machine conformément à la rotation de base.



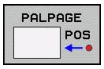
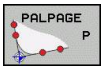
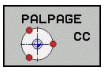
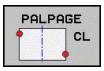
Annuler la rotation de base

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Introduire l'angle de rotation "0" ; valider avec la softkey **INIT ROTATION DE BASE**
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

15.9 Définition du point d'origine avec palpeur 3D

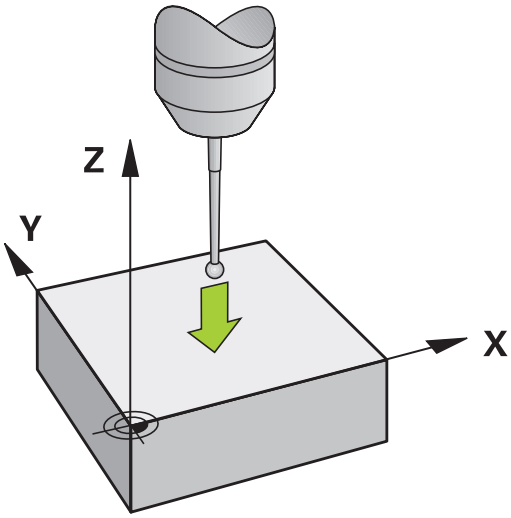
Résumé

Avec les softkeys suivantes, vous sélectionnez les fonctions destinées à initialiser le point d'origine de la pièce dégauchie :

Softkey	Fonction	Page
	Initialiser le point d'origine sur un axe donné avec	504
	Initialisation d'un coin comme point d'origine	505
	Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	506
	Ligne médiane comme point d'origine Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	508

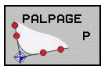
Initialiser un point d'origine sur un axe au choix

- Sélectionner la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**.
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner simultanément le sens de palpage et l'axe sur lequel doit être initialisé le point de référence, par ex. palpage de Z dans le sens Z–: Sélectionner par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- **Point de référence** : Indiquer la coordonnée nominale et valider avec la softkey **initial. point de référence**, voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **END**

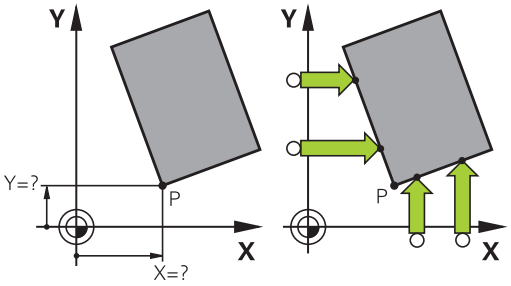


HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Coin comme point d'origine



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE P**.
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la première arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage : Sélectionner par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même face
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage : Sélectionner par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même face
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- **Point de référence** : Entrer les deux coordonnées du point de référence dans la fenêtre de menu et valider avec la softkey **initial. point de référence** ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495)
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey FIN



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Vous pouvez aussi calculer le point d'intersection de deux droites à partir de trous ou de tenons et l'initialiser comme point d'origine. Pour chaque droite, il est uniquement permis de palper avec deux fonctions de palpage identiques (p. ex. deux trous).

Le cycle de palpage "Coin comme point d'origine" permet de calculer les angles et le point d'intersection de deux droites. Outre l'initialisation du point d'origine, ce cycle vous permet également d'activer une rotation de base. A cet effet, la TNC propose deux softkeys qui vous laissent libre de décider de la droite que vous voulez utiliser. Avec la softkey **ROT 1**, vous pouvez activer l'angle de la première droite en tant que rotation de base, avec la softkey **ROT 2** l'angle de la seconde droite.

Si vous souhaitez activer la rotation de base dans le cycle, il faut toujours le faire avant d'initialiser le point d'origine. Après avoir initialisé le point d'origine et l'avoir inscrit dans le tableau de points zéro ou le tableau Preset, les softkeys **ROT 1** et **ROT 2** ne sont plus affichées.

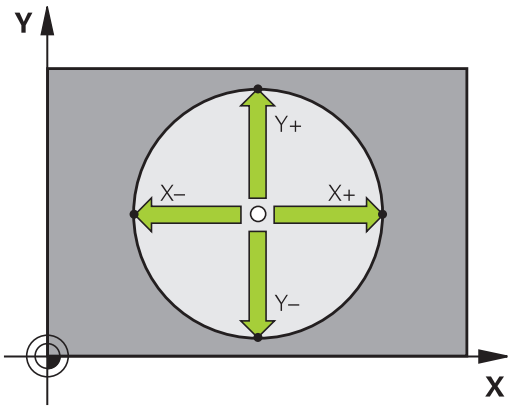
Centre de cercle comme point d'origine

Vous pouvez utiliser comme points d'origine les centres de trous, poches/îlots circulaires, cylindres pleins, tenons, îlots circulaires, etc..

Cercle intérieur :

La TNC palpe automatiquement la paroi interne dans les quatre directions des axes de coordonnées.

Pour des secteurs angulaires (arcs de cercle), vous pouvez sélectionner au choix le sens du palpage.

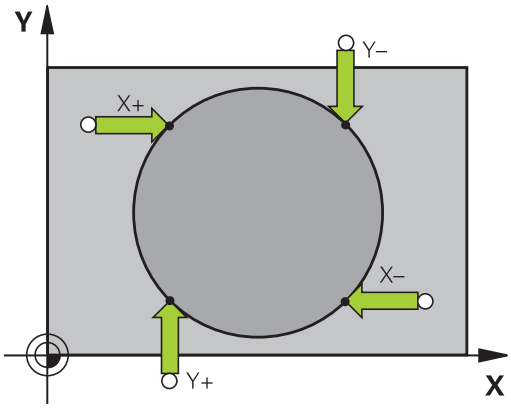


- Positionner la bille du palpeur approximativement au centre du cercle

- Sélectionner une fonction de palpage : Sélectionner la softkey **PALPAGE CC**.
- Sélectionner le sens de palpage ou la softkey pour la routine de palpage automatique
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe la paroi circulaire interne dans le sens sélectionné. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : Appuyer sur la softkey **EXPLOITER**.
- **Point d'origine** : Entrer les deux coordonnées du centre du cercle dans la fenêtre de menu et valider avec la softkey **initial. point de référence** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **FIN**.

La TNC peut calculer les cercles internes ou externes avec seulement trois points de palpage, p. ex. pour les segments circulaires. Des résultats plus précis sont possibles si vous palpez les cercles avec quatre points de palpage. Si cela est possible, il est conseillé de prépositionner le palpeur le plus au centre possible.

Cercle extérieur :



- Positionner la bille de palpage à proximité du premier point de palpage, à l'extérieur du cercle.
- Sélectionner le sens de palpage : Sélectionner la softkey correspondante
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : appuyer sur la softkey EXPLOITER
- **Point d'origine** : Entrer les coordonnées du point d'origine et valider avec la softkey **initial. point d'origine** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **FIN**

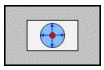
A l'issue du palpage, la TNC affiche les coordonnées actuelles du centre du cercle ainsi que le rayon PR.

Définir un point d'origine à partir de plusieurs trous/tenons circulaires

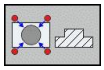
Dans la deuxième barre de softkeys se trouve une softkey avec laquelle vous pouvez initialiser le point d'origine au moyen de plusieurs trous. Vous pouvez initialiser comme point d'origine le point d'intersection de deux ou plusieurs éléments à palper.

Fonction de palpage pour le point d'intersection de trous/tenons circulaires :

- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE CC**



- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey



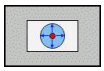
- Le tenon circulaire doit être palpé automatiquement : à définir par softkey

Prépositionner le palpeur environ au centre du trou ou à proximité du premier point de palpage du tenon circulaire. Après avoir appuyé sur la touche Marche CN, la TNC palpe automatiquement les points du cercle.

Puis, la TNC déplace le palpeur jusqu'au trou suivant et répète la même procédure de palpage. Pour déterminer le point d'origine, répétez cette opération jusqu'à ce que tous les trous soient palpés.

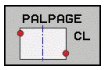
15.9 Définition du point d'origine avec palpeur 3D

Initialiser le point d'origine au point d'intersection de plusieurs trous :

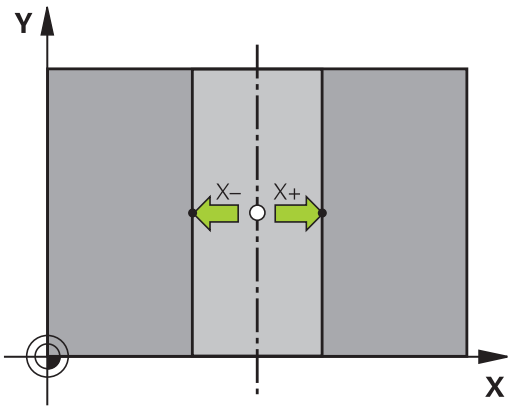


- Prépositionner le palpeur approximativement au centre du trou
- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe automatiquement le cercle
- Répéter l'opération pour les éléments suivants
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : Appuyer sur la softkey **EXPLOITER**.
- **Point d'origine** : Entrer les deux coordonnées du centre du cercle dans la fenêtre de menu et valider avec la softkey **initial. point de référence** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **FIN**.

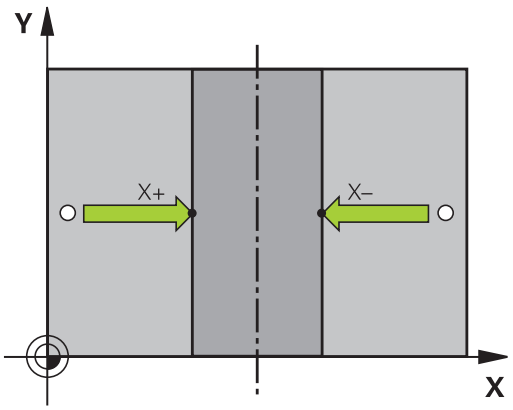
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE CL**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche Start CN :
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palper : Appuyer sur la touche Start CN :
- **Point d'origine** : Entrer la coordonnée du point d'origine dans la fenêtre de menu et valider avec la softkey **initial. point d'origine** ou inscrire la valeur dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495.
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la touche **END**.



Une que le deuxième point de palpage a été déterminé, vous pouvez modifier le sens de l'axe central dans le menu d'exploitation. Vous pouvez choisir par l'intermédiaire de softkeys si le point d'origine ou le point zéro doit être défini sur l'axe principal, l'axe auxiliaire ou l'axe d'outil. Cela peut s'avérer nécessaire dans le cas où vous souhaiteriez enregistrer la position déterminée sur l'axe principal ou l'axe auxiliaire.



Mesurer des pièces avec un palpeur 3D

Vous pouvez également utiliser le palpeur dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique** pour effectuer des mesures simples sur la pièce. Pour réaliser des opérations de mesure plus complexes, de nombreux cycles de palpage programmables sont disponibles (voir manuel d'utilisation des cycles, chapitre 16, Contrôle automatique des pièces). Le palpeur 3D vous permet de déterminer :

- les coordonnées d'une position et, à partir de là,
- les cotes et les angles sur la pièce

Définir les coordonnées d'une position sur une pièce dégauchie

- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner simultanément le sens du palpage et l'axe auquel doit se référer la coordonnée: Sélectionner la softkey correspondante.
- Lancer le palpage: Appuyer sur la touche START externe

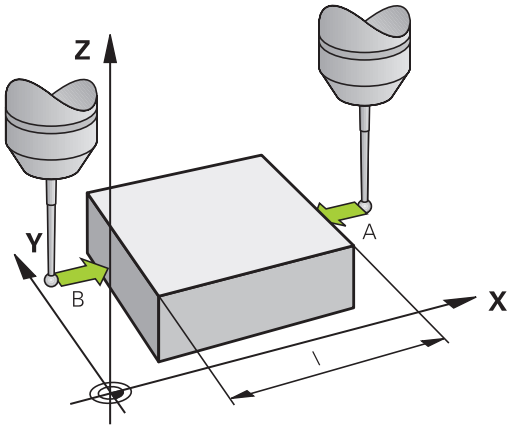
La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du point de palpage.

Définir les coordonnées d'un coin dans le plan d'usinage

Calculer les coordonnées du coin: voir "Coin comme point d'origine ", Page 505. La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du coin palpé.

Déterminer les dimensions d'une pièce

- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage A
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Noter la valeur affichée comme point d'origine (seulement si le point d'origine initialisé précédemment reste actif)
- Point de d'origine : Entrer "0"
- Quitter le dialogue : Appuyer sur la touche **END**
- Sélectionner à nouveau la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage B
- Sélectionner le sens de palpage par softkey: Même axe, mais sens inverse de celui du premier palpage
- Palper : Appuyer sur la touche START externe



Dans l'affichage Point d'origine est indiquée la distance entre les deux points situés sur l'axe de coordonnées.

Réinitialiser l'affichage de position aux valeurs précédant la mesure de longueur

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Palper une nouvelle fois le premier point de palpage
- Initialiser le point d'origine à la valeur notée
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche **END**

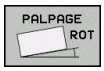
Mesure d'angle

A l'aide d'un palpeur 3D, vous pouvez déterminer un angle dans le plan d'usinage. La mesure concerne :

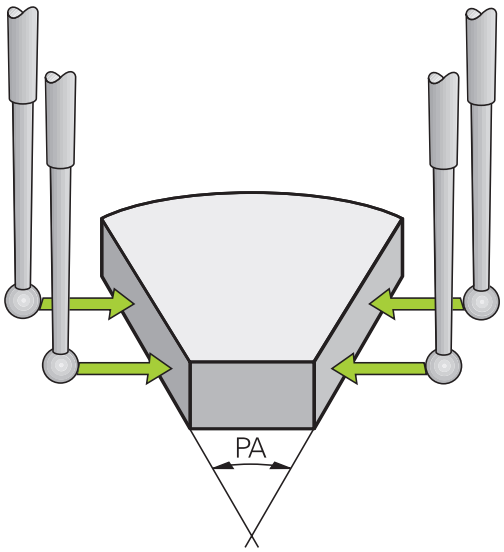
- l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce ou
- l'angle entre deux arêtes

L'angle mesuré est affiché sous forme d'une valeur de 90° max.

Déterminer l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce

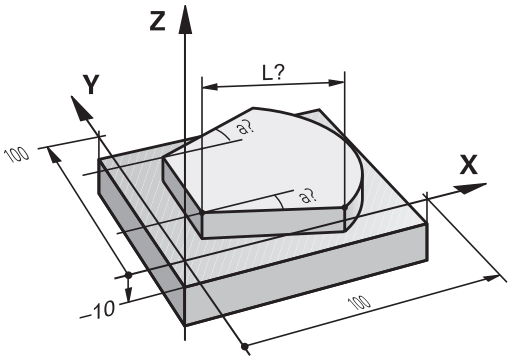


- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous souhaitez appliquer ultérieurement la rotation de base effectuée précédemment
- Exécuter la rotation de base avec le côté à comparer voir "Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D ", Page 501
- Avec la softkey **PALPAGE ROT**, faire afficher comme angle de rotation l'angle entre l'axe de référence angulaire et la face de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine
- Initialiser l'angle de rotation à la valeur notée



Déterminer l'angle entre deux arêtes de la pièce

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous désirez rétablir par la suite la rotation de base réalisée précédemment
- Exécuter la rotation de base pour la première arête voir "Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D ", Page 501
- Palper également la deuxième arête, comme pour une rotation de base. Ne pas mettre 0 pour l'angle de rotation!
- Avec la softkey **PALPAGE ROT**, afficher comme angle de rotation l'angle PA compris entre les faces de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine : initialiser l'angle de rotation à la valeur notée

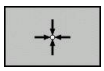


Fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran

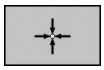
Si vous ne disposez sur votre machine d'aucun palpeur 3D électronique, vous pouvez néanmoins utiliser toutes les fonctions de palpage manuelles décrites précédemment (exception : fonctions d'étalonnage) à l'aide de palpeurs mécaniques ou par simple effleurement.

Pour remplacer le signal électronique généré automatiquement par un palpeur 3D pendant la fonction de palpage, appuyez sur une touche pour déclencher manuellement le signal de commutation permettant de transférer la **position de palpage**. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner par softkey la fonction de palpage souhaitée
- Positionner le palpeur mécanique à la première position devant être pris en compte par la TNC



- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle
- Amener le palpeur mécanique à la position suivante qui doit être validée par la TNC.

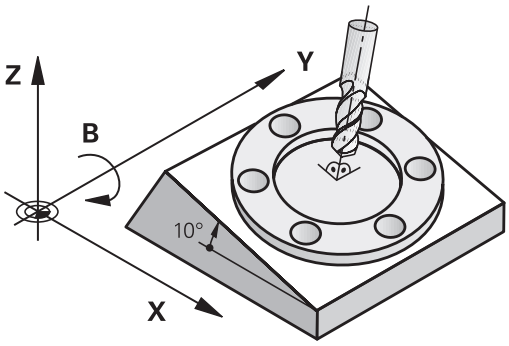


- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle
- Le cas échéant, aborder les positions suivantes et les valider comme indiqué précédemment.
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les coordonnées du nouveau point d'origine, valider avec la softkey **Initial. point d'origine** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 494 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 495)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la touche **END**

15.10 Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1)

Application, mode opératoire

Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la TNC par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes (tables pivotantes), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine !



La TNC gère l'inclinaison de plans d'usinage sur des machines équipées de têtes pivotantes ou de tables pivotantes. Cas d'applications classiques : perçages obliques ou contours dans un plan incliné dans l'espace. Le plan d'usinage est alors toujours incliné autour du point zéro actif. L'usinage est programmé normalement dans un plan principal (ex. plan X/Y), il est toutefois exécuté dans le plan incliné par rapport au plan principal.

Il existe trois fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage :

- Inclinaison manuelle à l'aide de la softkey **3D ROT** en modes Manuel et Manivelle électronique, voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 517
- Inclinaison programmée, cycle 19 **G80** dans le programme d'usinage (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE)
- Inclinaison programmée, fonction **PLANE** dans le programme d'usinage voir "La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)", Page 391

Les fonctions TNC pour l'„inclinaison du plan d'usinage“ sont des transformations de coordonnées. Ainsi le plan d'usinage est toujours perpendiculaire à la direction de l'axe d'outil.

Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1) 15.10

Pour l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC distingue toujours deux types de machines :

- **Machine équipée d'une table pivotante**
  - Vous devez amener la pièce à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la table pivotante, par exemple avec une séquence L
  - La position de l'axe d'outil transformé ne change **pas** par rapport au système de coordonnées machine. Si vous faites tourner votre table, et donc la pièce, par ex. de 90°, le système de coordonnées ne tourne **pas** en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens Z+
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte uniquement des décalages mécaniques de la table pivotante concernée – appelées composantes „transrationnelles“
- **Machine équipée d'une tête pivotante**
  - Vous devez amener l'outil à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la tête pivotante, par exemple avec une séquence L
  - La position de l'axe d'outil incliné (transformé) change en fonction du système de coordonnées machine. Si vous faites pivoter la tête de votre machine – et, par conséquent, l'outil – par ex. de +90° dans l'axe B, le système de coordonnées pivote en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens X+ du système de coordonnées machine.
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte les décalages mécaniques de la tête pivotante („composantes translationnelles“) ainsi que les décalages provoqués par l'inclinaison de l'outil (correction de longueur d'outil 3D).

La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

Mode manuel et réglages

15.10 Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1)

Franchissement des points de référence avec axes inclinés

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors du franchissement ultérieur des points d'origine. Pour franchir les points d'origine, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 517.

Attention, risque de collision!

Assurez vous qu'en mode manuel, la fonction „inclinaison du plan d'usinage“ est active, et que les valeurs angulaires introduits dans le menu correspondent aux angles réels de l'axe incliné.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

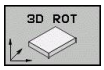
Affichage de positions dans le système incliné

Les positions qui apparaissent dans l'affichage d'état (**NOM** et **EFF**) se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage

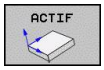
- La fonction de palpage rotation de base n'est pas disponible si vous avez activé la fonction Inclinaison du plan d'usinage en mode manuel
- La fonction „transférer la position courante“ n'est pas autorisée lorsque la fonction inclinaison du plan d'usinage est active
- Les positionnements PLC (définis par le constructeur de la machine) ne sont pas autorisés

Activer l'inclinaison manuelle



- Sélectionner l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey 3D ROT

- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode Manuel**

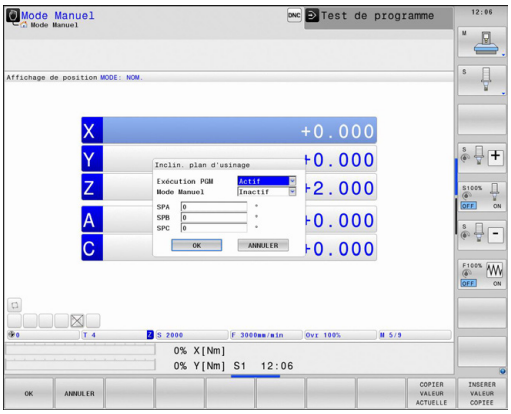


- Activer l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey ACTIF

- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur l'axe rotatif souhaité

- Introduire l'angle d'inclinaison

- Terminer la saisie : Touche FIN



Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif les modes souhaités dans le menu **Inclinaison du plan d'usinage**.

L'affichage d'état affiche le symbole lorsque la fonction d'inclinaison du plan d'usinage est active et que la TNC déplace les axes inclinés en conséquence.

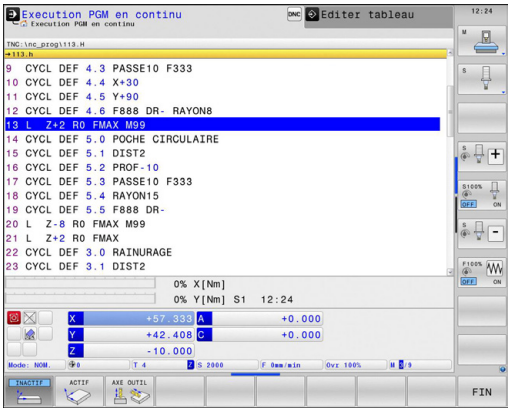
Si vous mettez sur Actif la fonction Inclinaison du plan d'usinage dans le mode Exécution de programme, l'angle d'inclinaison inscrit au menu est actif dès la première séquence du programme d'usinage à exécuter. Si vous utilisez dans le programme d'usinage le cycle 19 **G80** ou bien la fonction **PLANE**, les valeurs angulaires définies dans ce cycle sont actives. Les valeurs angulaires qui figurent dans le menu sont remplacées par les valeurs appelées.

Mode manuel et réglages

15.10 Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1)

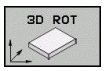
Activer le sens actif de l'axe d'outil en tant que sens d'usinage actif

Cette fonction doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, cette fonction vous permet de déplacer l'outil avec les touches de sens externes ou la manivelle dans la direction vers laquelle pointe actuellement l'axe d'outil. Utilisez cette fonction si

- vous souhaitez dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil lors d'une interruption d'un programme 5 axes
- vous souhaitez exécuter une opération d'usinage avec outil incliné en mode Manuel avec les touches de sens externe



- Sélectionner l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey 3D ROT

- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode Manuel**

- Activer le sens actif de l'axe d'outil en tant que sens d'usinage actif : Appuyer sur la softkey AXE OUTIL

- Terminer la saisie : Touche FIN

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif le sous-menu **Mode manuel** dans le menu Inclinaison du plan d'usinage.

Si la fonction **Déplacement dans le sens de l'axe d'outil** est active, l'affichage d'état affiche le symbole .

Cette fonction est également disponible si vous voulez interrompre le déroulement du programme et déplacer les axes manuellement.

Initialisation du point d'origine dans le système incliné

Après avoir positionné les axes rotatifs, initialisez le point d'origine de la même manière que dans le système non incliné. Le comportement de la TNC lors de l'initialisation du point d'origine dépend de la configuration du paramètre machine **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes** :

- **chkTiltingAxes: On** Si le plan d'usinage est incliné, la TNC vérifie, lors de l'initialisation du point d'origine dans les axes X, Y et Z, que les coordonnées actuelles des axes rotatifs correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis (menu 3D ROT). Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, la TNC vérifie si les axes rotatifs sont à 0° (positions effectives). Si les positions ne correspondent pas, la TNC délivre un message d'erreur.
- **chkTiltingAxes: Off** La TNC ne vérifie pas si les coordonnées actuelles des axes rotatifs (positions effectives) correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis.

Attention, risque de collision!
Initialiser toujours systématiquement le point d'origine sur les trois axes principaux.

16

Positionnement avec introduction manuelle

16.1 Programmer et exécuter des usinages simples

Pour des opérations d'usinage simples ou pour le prépositionnement de l'outil, on utilise le mode **Positionnement avec saisie manuelle**. Vous pouvez y entrer un programme court au format Texte clair de HEIDENHAIN ou DIN/ISO et l'exécuter directement. Il est également possible d'appeler les cycles de la TNC. Le programme est mémorisé dans le fichier $MDI. Il est possible d'activer l'affichage d'état supplémentaire en mode **Positionnement avec saisie manuelle**.

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle

Restriction

Les fonctions suivantes ne sont pas disponibles en mode de fonctionnement MDI :

- La programmation flexible de contours FK
- Répétitions de parties de programme
- Technique des sous-programmes
- Corrections de trajectoires
- Graphique de programmation
- Appel de programme **%**
- Graphique d'exécution du programme

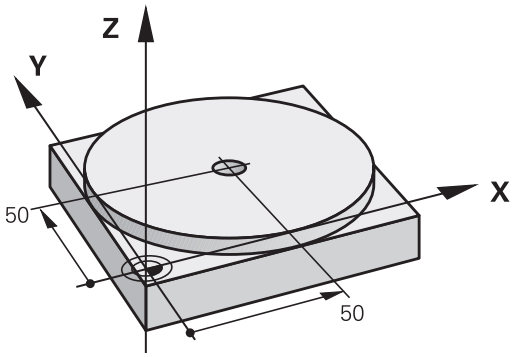
- Sélectionner le mode **Positionnement avec saisie manuelle** Programmer librement le fichier $MDI

- Lancer l'exécution du programme : Touche Start externe

Exemple 1

Perçage sur une pièce unitaire d'un trou de 20 mm de profondeur. Après avoir fixé et dégauchi la pièce, initialisé le point d'origine, vous programmez le perçage en quelques lignes, puis vous l'exécutez immédiatement.

L'outil est prépositionné tout d'abord au-dessus de la pièce à l'aide de séquences linéaires, puis positionné à une distance d'approche de 5 mm au-dessus du trou. Celui-ci est ensuite usiné avec le cycle **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Appeler l'outil : axe d'outil Z,
		Vitesse de rotation broche 2000 tours/min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Dégager l'outil (avance rapide)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Positionner l'outil en avance rapide au-dessus du trou, marche broche
N40 G01 Z+2 F2000 *		Positionner l'outil à 2 mm au-dessus du trou à percer
N50 G200 PERCAGE*		Définir le cycle G200 Perçage
Q200=2	**;DISTANCE D'APPROCHE**	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou
Q201=-20	**;PROFONDEUR**	Profondeur de trou (signe = sens d'usinage)
Q206=250	**;AVANCE PLONGÉE PROF.**	Avance de perçage
Q202=10	**;PROFONDEUR DE PASSE**	Profondeur de la passe avant retrait
Q210=0	**;TEMPO. EN HAUT**	Temporisation en haut, en secondes, pour dégager les copeaux
Q203=+0	**;COORD. SURFACE PIÈCE**	Coordonnée de la face supérieure de la pièce
Q204=50	**;2. DISTANCE D'APPROCHE**	Position à la fin du cycle, par rapport à Q203
Q211=0.5	**;TEMPO AU FOND**	Temporisation au fond du trou, en secondes
N60 G79 *		Appeler le cycle G200 Perçage profond
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Dégager l'outil
N9999999 %$MDI G71 *		Fin du programme

Fonctions de droite : voir "Droite en avance rapide G00, droite en avance G01 F", Page 212

Cycle PERCAGE : Voir Manuel utilisateur Cycles, Cycle 200 PERCAGE.

Exemple 2 : dégauchir la pièce sur des machines avec plateau circulaire

- Exécuter la rotation de base avec le palpeur 3D. Voir le Manuel d'utilisation, Programmation de cycles "Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique", paragraphe "Compenser le désaxage de la pièce".
- Noter l'angle de rotation et annuler à nouveau la rotation de base

- Sélectionner le mode de fonctionnement: Positionnement par saisie manuelle

- Sélectionner l'axe du plateau circulaire, entrer l'angle noté ainsi que l'avance, par ex. **L C+2.561 F50**

- Terminer l'introduction

- Appuyer sur la touche START externe: Le déport est compensé par une rotation du plateau circulaire

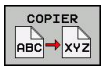
Sauvegarder ou effacer des programmes dans $MDI

Le fichier $MDI est souvent utilisé pour des programmes courts et provisoires. Si vous souhaitez toutefois enregistrer un programme, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Programmation**.

- Appeler le gestionnaire de fichiers : Appuyer sur la touche **PGM MGT**.

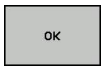
- Sélectionner le fichier **$MDI**.



- Copier le fichier : Sélectionner la softkey **COPIER**.

FICHIER CIBLE =

- Introduisez le nom du programme dans lequel sera mémorisé le contenu actuel du fichier $MDI, par exemple **TROU**.



- Sélectionner la softkey OK

- Quitter le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la softkey END

Pour plus d'informations : voir "Copier un fichier", Page 113.

17

Test de programme et Exécution de programme

17.1 Graphiques

Utilisation

Dans les modes de fonctionnement **Exécution de programme pas à pas**, **Exécution de programme en continu** et **Test de programme** la TNC simule graphiquement un usinage.

La TNC propose les affichages suivants :

- Vue de dessus
- Représentation dans 3 plans
- Représentation 3D

Le graphique filaire 3D est également disponible en mode **Test de programme**.

Le graphique de la TNC correspond à une représentation d'une pièce donnée qui est usinée avec un outil de forme cylindrique.

Avec un tableau d'outils actif, la TNC tient également compte des entrées dans les colonnes LCUTS, T-ANGLE et R2.

Avec le **paramètre graphique** Type de modèle 3D, vous voyez également les plaquettes des outils de tournage provenant de **toolturn.trn** en mode Tournage.

La TNC ne représente pas de graphique

- lorsque la définition de la pièce brute est incorrecte dans le programme.
- et si aucun programme n'a été sélectionné
- si la séquence BLK-FORM n'a pas encore été exécutée pour la définition de la pièce brute à l'aide d'un sous-programme

Les programmes avec usinage incliné ou à cinq axes peuvent ralentir la vitesse de la simulation. Le menu MOD **Paramètres graphiques** vous permet de réduire la **qualité de la représentation** et donc d'augmenter la vitesse de la simulation.

Vitesse du Configurer les tests de programme

La dernière vitesse paramétrée est maintenue jusqu'à la prochaine coupure d'alimentation. Après la mise sous tension de la commande, la vitesse est définie à FMAX.

Lorsque vous avez lancé un programme, la TNC affiche les softkeys suivantes pour régler la vitesse de la simulation graphique :

Fonctions	Softkey
Tester le programme à la vitesse correspondant à celle de l'usinage (la TNC tient compte des avances programmées)	
Augmenter pas à pas la vitesse de la simulation	
Réduire pas à pas la vitesse de la simulation	
Tester le programme à la vitesse max. possible (configuration par défaut)	

Vous pouvez également régler la vitesse de simulation avant de lancer un programme :

- Sélectionner les fonctions pour régler la vitesse de simulation

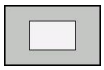
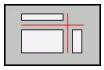
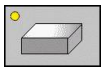
- Sélectionner la fonction de votre choix par softkey, par exemple pour augmenter progressivement la vitesse de simulation

Test de programme et Exécution de programme

17.1 Graphiques

Résumé : Affichages

Dans les modes **Exécution de programme pas à pas**, **Exécution de programme en continu** et **Test de programme**, la TNC affiche les softkeys suivantes :

Vue	Softkey
Vue de dessus	
Représentation dans 3 plans	
Représentation 3D	

La position des softkeys dépend du mode de fonctionnement choisi.

Le mode **Test de programme** propose également les vues suivantes :

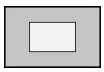
Vue	Softkey
Représentation volumique	
Représentation volumique et affichage des trajectoires d'outil	
Trajectoires d'outil	

Restriction pendant l'exécution du programme

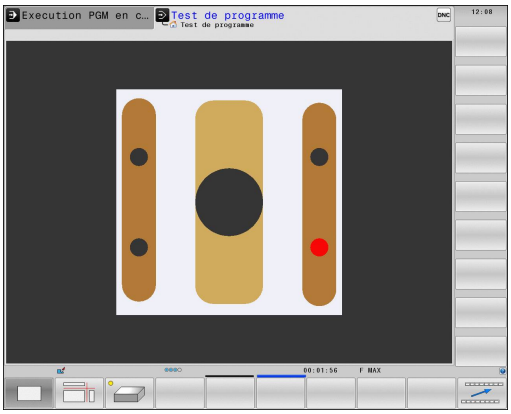
Le résultat de la simulation peut être erroné lorsque l'ordinateur est se trouve surchargé par des tâches d'usinage complexes.

Vue de dessus

Sélectionner la vue de dessus :



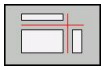
- Appuyer sur la softkey Vue de dessus



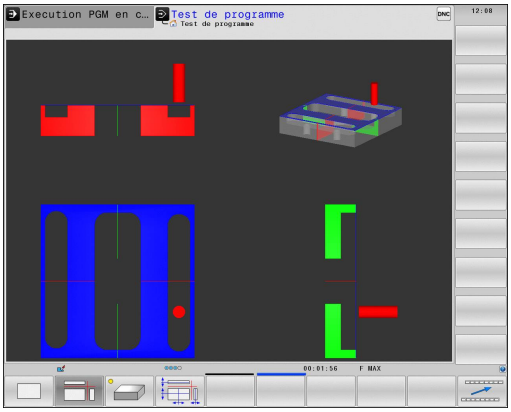
Représentation dans 3 plans

La représentation affiche trois plans de coupe et un modèle 3D, comme un dessin technique.

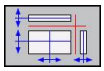
Sélectionner la représentation en 3 plans :



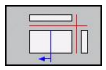
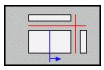
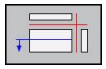
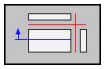
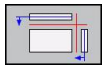
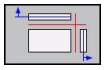
- Appuyer sur la softkey Représentation en 3 plans



Déplacer les plans de coupe :



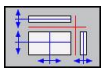
- Sélectionner les fonctions pour déplacer le plan de coupe : La TNC affiche les softkeys suivantes

Fonction	Softkeys
Déplacer le plan de coupe vertical à droite ou à gauche	 
Déplace le plan de coupe vertical en avant ou en arrière	 
Déplace le plan de coupe horizontal en haut ou en bas	 

La position du plan de coupe est visible dans le modèle 3D pendant le déplacement.

Par défaut, le plan de coupe se trouve au centre de la pièce brute, dans le plan d'usinage, sur l'arête supérieure de la pièce brute, dans l'axe d'outil.

Amener des plans de coupe dans la position de base (par défaut) :

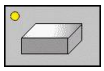


- Sélectionner la fonction permettant de réinitialiser les plans de coupe

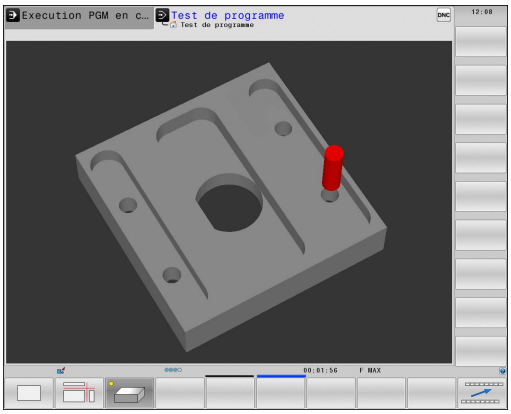
Représentation 3D

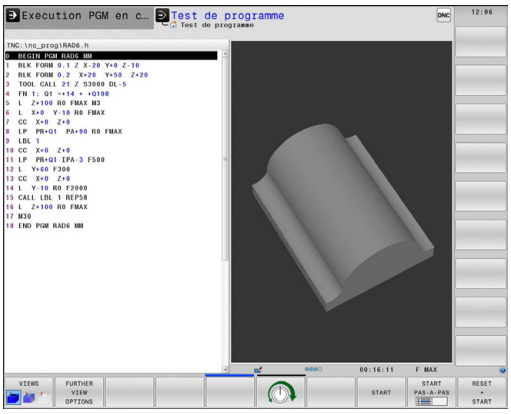
Sélectionner l'affichage 3D :

L'affichage 3D en haute résolution permet de visualiser la surface de la pièce usinée d'une manière encore plus détaillée. La simulation d'une source lumineuse permet un rendu réaliste des ombres et lumières.

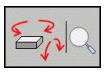


- Softkey appuyer sur l'affichage 3D

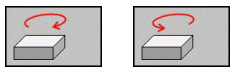
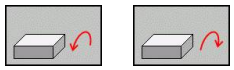
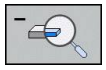




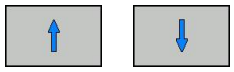
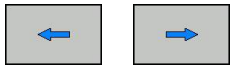
faire pivoter, agrandir/réduire et décaler la représentation 3D



- Sélectionner les fonctions de rotation et agrandir/réduire la pièce : La TNC affiche les softkeys suivantes

Fonction	Softkeys
Rotation verticale de l'affichage par pas de 5°	
Rotation horizontale de l'affichage par pas de 5°	
Agrandir progressivement la représentation	
Réduire progressivement la représentation	
Réinitialiser l'affichage à la dimension initiale	

- Commuter la barre de softkeys

Fonction	Softkeys
Déplacer la représentation vers le haut et vers le bas	
Déplacer la représentation vers la gauche et vers la droite	
Réinitialiser l'affichage à la position initiale	

Si vous avez connecté une souris à votre TNC, vous pouvez aussi l'utiliser pour exécuter les fonctions décrites précédemment :

- Rotation dans l'espace du graphique affiché : maintenir enfoncée la touche droite de la souris et déplacer la souris. Lorsque vous relâchez la touche droite de la souris, la TNC affiche la pièce avec l'orientation définie
- Décalage du graphique affiché : maintenir enfoncée la touche centrale ou la molette de la souris et déplacer la souris. La TNC décale la pièce dans le sens correspondant. Lorsque vous relâchez la touche centrale de la souris, la TNC affiche la pièce à la position définie
- Pour agrandir une zone donnée avec la souris, sélectionner la zone de zoom en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé. Lorsque vous relâchez la touche gauche de la souris, la TNC affiche la zone agrandie de la pièce
- Zoom rapide avec la souris : tourner la molette de la souris en avant ou en arrière

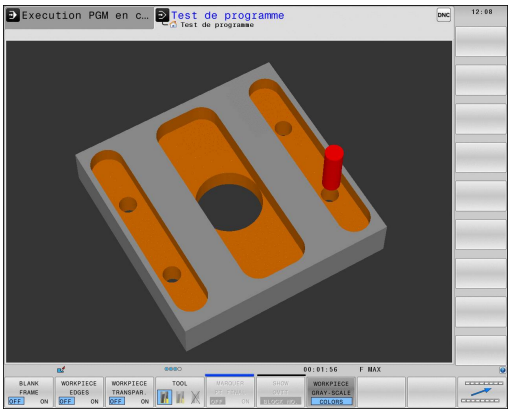
Représentation 3D en mode Test de programme

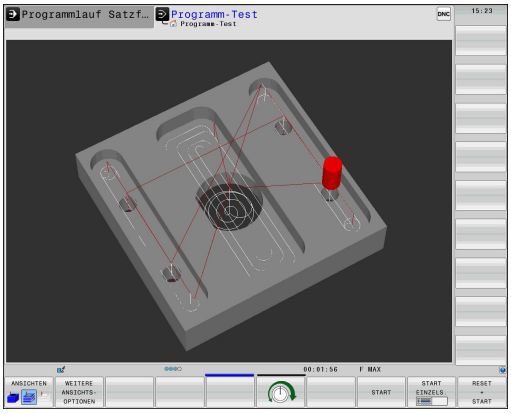
Le mode **Test de programme** propose également les vues suivantes :

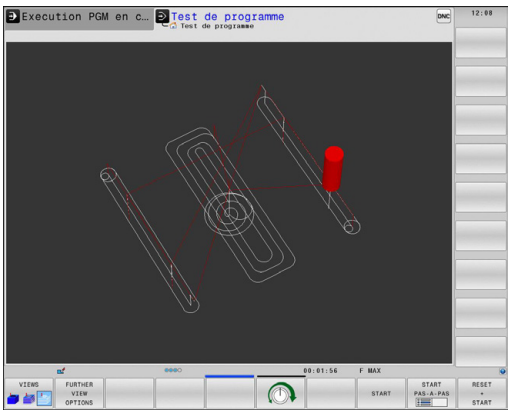
Fonction	Softkeys
Représentation volumique	VIEWS
Représentation volumique et affichage des trajectoires d'outil	VIEWS
Trajectoires d'outil	VIEWS

Le mode **Test de programme** propose également les fonctions suivantes :

Fonction	Softkeys
Afficher le cadre de la pièce brute	ROHTEIL-RAHMEN OFF ON
Mettre les arêtes de la pièce en évidence	WERKSTÜCK-KANTEN OFF ON
Afficher la pièce en transparent	WERKSTÜCK TRANSP. OFF ON
Afficher les points finaux des trajectoires d'outil	MARQUER PT FINAL OFF ON
Afficher le numéro des séquences des trajectoires d'outil	SATZ-NUMMERN OFF ON
Afficher la pièce en couleur	WORKPIECE GRAY-SCALE COLORS







Notez que le nombre de fonctions disponibles dépend de la qualité du modèle défini. La qualité du modèle se sélectionne dans la fonction MOD **Paramètres graphiques**.

Avec l'affichage des trajectoires d'outils, vous pouvez faire s'afficher les courses de déplacement programmées de la TNC en trois dimensions. Une puissante fonction zoom permet de visualiser rapidement les détails.

Il est notamment possible de contrôler des programmes créés en externe en affichant les trajectoires d'outils avant d'usiner les irrégularités, de manière à éviter d'obtenir des marques d'usinage non souhaitées. De telles marques d'usinage peuvent être le résultat de points incorrects fournis par le postprocesseur.

La TNC représente les mouvements de déplacement avec FMAX.

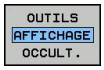
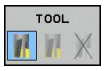
Répéter la simulation graphique

La simulation graphique d'un programme est possible autant de fois que l'on souhaite. Pour cela, vous pouvez réinitialisez le graphique à la pièce brute.

Fonction	Softkey
Afficher la pièce brute non usinée	

Afficher l'outil

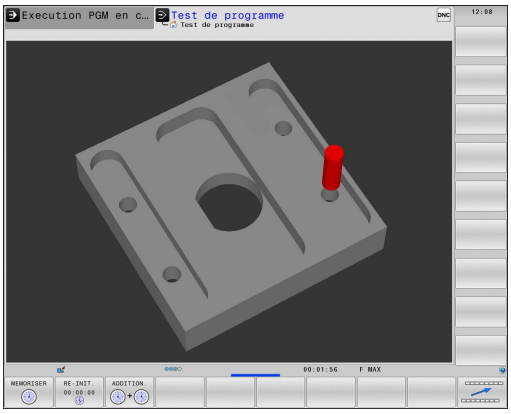
Vous pouvez faire s'afficher l'outil pendant la simulation quel que soit le mode de fonctionnement.

Fonction	Softkey
Exécution de programme pas à pas / Exécution de programme en continu	
Test de programme	

Calculer le temps d'usinage

Modes de fonctionnement Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas

Affichage du temps entre le début et la fin du programme. Le chronomètre est arrêté en cas d'interruption.



Mode de fonctionnement Test de programme

Affichage du temps calculé par la TNC pour la durée des déplacements d'outils avec l'avance d'usinage, la TNC tenant compte des temporisations. Ce temps déterminé par la TNC ne peut être exploité que sous certaine condition pour calculer les temps de fabrication, car il ne tient pas compte des temps machine (p. ex., le changement d'outil).

Sélectionner la fonction chronomètre

- Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce que la softkey des fonctions du chronomètre apparaisse

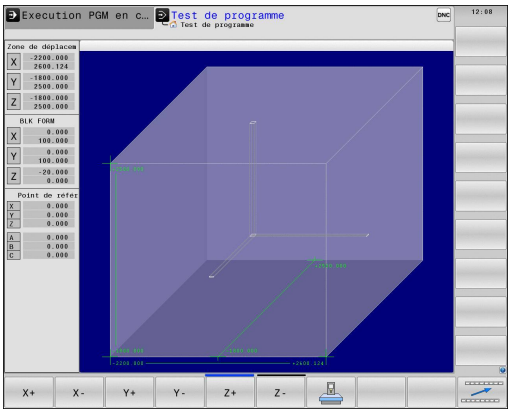
- Sélectionner les fonctions chronomètre

- Sélectionner la fonction souhaitée au moyen des softkeys, p. ex. pour mémoriser le temps affiché

Fonctions chronomètre	Softkey
Mémoriser le temps affiché	
Afficher la somme du temps mémorisé et du temps affiché	
Effacer le temps affiché	

17.2 Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage

Application



En mode **Test de programme**, vous pouvez contrôler graphiquement la position de la pièce brute ou du point d'origine et activer la surveillance de la zone d'usinage : Pour cela, appuyez sur la softkey **PIECE BR. DANS ZONE D'USINAGE**. La softkey **Contrôle fin course** (deuxième barre de softkeys) vous permet d'activer ou de désactiver la fonction.

Un parallélépipède transparent représente la pièce brute dont les dimensions figurent dans le tableau **BLK FORM**. La TNC utilise les dimensions de la définition de la pièce brute du programme sélectionné. Le parallélépipède de la pièce brute définit le système de coordonnées dont le point-zéro est à l'intérieur du parallélépipède de la zone de déplacement.

La position de la pièce brute à l'intérieur de la zone de travail n'a normalement aucune influence sur le test du programme. Toutefois, si vous activez la surveillance de la zone d'usinage, vous devez décaler „graphiquement“ la pièce brute de manière à ce qu'elle soit située à l'intérieur de la zone d'usinage. Pour cela, utilisez les softkeys situées dans le tableau.

Vous pouvez en outre activer le point d'origine actuel pour le mode de fonctionnement **Test de programme** (voir tableau suivant).

Fonction	Softkeys
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de X	X+ X-
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Y	Y+ Y-
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Z	Z+ Z-
Afficher la pièce brute par rapport au dernier point d'origine initialisé	
Activation ou désactivation de la fonction de surveillance	Contrôle fin course

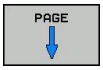
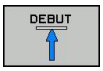
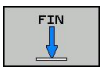
Notez que vous pouvez également représenter la pièce brute dans la zone d'usinage sous forme de parallélépipède avec **BLK FORM CYLINDER**.

En utilisant **BLK FORM ROTATION**, aucune pièce brute n'est représentée dans la zone d'usinage.

17.3 Fonctions pour afficher le programme

Résumé

Dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu**, la TNC affiche les softkeys qui vous permettent d'afficher le programme d'usinage page par page :

Fonctions	Softkey
Dans le programme, reculer d'une page d'écran	
Dans le programme, avancer d'une page d'écran	
Sélectionner le début du programme	
Sélectionner la fin du programme	

17.4 Test de programme

Application

Le mode **Test de programme** vous permet de simuler l'exécution de programmes et de parties de programme afin de réduire le risque d'erreurs de programmation au cours de l'exécution de programme. La TNC vous aide à détecter les éléments suivants :

- les incompatibilités géométriques
- les données manquantes
- les sauts ne pouvant pas être exécutés
- les dépassements de la zone d'usinage

Vous pouvez en plus utiliser les fonctions suivantes :

- Test de programme pas à pas
- Arrêt du test à une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Temps d'usinage, calcul
- Affichage d'état supplémentaire

17.4 Test de programme

Attention, risque de collision!

Lors de la simulation graphique, la TNC ne peut pas simuler tous les déplacements exécutés réellement par la machine, p. ex. :

- les déplacements lors d'un changement d'outil que le constructeur de la machine a défini dans une macro de changement d'outil ou via le PLC
- les positionnements que le constructeur de la machine a défini dans une macro de fonction M
- les positionnements que le constructeur de la machine exécute via le PLC

HEIDENHAIN conseille donc de lancer chaque programme avec la prudence qui s'impose, y compris si le test du programme n'a généré aucun message d'erreur et n'a pas pu mettre en évidence des dommages visibles de la pièce.

Après un appel d'outil, la TNC lance systématiquement un test de programme à la position suivante :

- Dans le plan d'usinage, à la position X=0, Y=0
- Dans l'axe d'outil, 1 mm au dessus du point **MAX** défini dans **BLK FORM**

La TNC lance le test de programme à la position suivante après un appel d'outil pour les pièces brutes de révolution :

- Dans le plan d'usinage, à la position X=0, Y=0
- Dans l'axe d'outil, à la position Z=1

Si vous appelez le même outil, la TNC continue alors de simuler le programme à partir de la dernière position programmée avant l'appel d'outil.

Pour obtenir un comportement bien défini, y compris pendant l'usinage, nous vous conseillons, après un changement d'outil, d'aborder systématiquement une position à partir de laquelle la TNC peut effectuer le positionnement sans risque de collision.

Le constructeur de votre machine peut également définir une macro de changement d'outils pour le mode **Test de programme** qui simule exactement le comportement de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Exécuter le test de programme

Si la mémoire centrale d'outils est active, vous devez avoir activé un tableau d'outils (état S) pour réaliser le test du programme. Pour cela, sélectionner le tableau d'outils de votre choix via le gestionnaire de fichiers dans le mode **Test de programme**.

Pour les outils de tournage, le **toolturn.trn** est systématiquement utilisé. Toute sélection manuelle est donc inutile.

Avec la fonction **PIECE BR. DANS ZONE D'USINAGE**, vous activez la surveillance de la zone de travail pour le test de programme, voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage ", Page 537.

- Sélectionner le mode **Test de programme**.
- Afficher le gestionnaire de fichiers avec la touche **PGM MGT** et sélectionner le fichier que vous souhaitez tester.

La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonctions	Softkey
Annuler la pièce brute et tester tout le programme	RESET + START
Tester tout le programme	START
Tester chaque séquence du programme l'une après l'autre	START PAS-A-PAS
Interrompre le test du programme (la softkey n'apparaît que si vous avez lancé le test du programme)	STOP

Vous pouvez interrompre le test du programme à tout moment – y compris à l'intérieur des cycles d'usinage – et le reprendre ensuite. Pour poursuivre le test, vous ne devez pas exécuter les actions suivantes :

- sélectionner une autre séquence avec les touches fléchées ou la touche GOTO
- apporter des modifications au programme
- sélectionner un nouveau programme

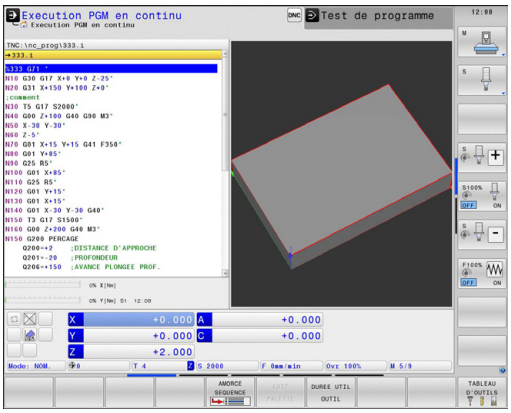
17.5 Exécution de programme

Application

En mode **Exécution de programme en continu**, la TNC exécute un programme d'usinage de manière continue jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à une interruption.

En mode **Exécution de programme pas à pas**, la TNC exécute chaque séquence après que vous avez appuyé, chaque fois, sur le bouton **START** externe.

Vous pouvez utiliser les fonctions TNC suivantes en mode Exécution de programme :



- Interruption de l'exécution du programme
- Exécution du programme à partir d'une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Editer un tableau d'outils TOOL.T
- Contrôler et modifier les paramètres Q
- Superposer un positionnement avec la manivelle
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Affichage d'état supplémentaire

Exécuter programme d'usinage

Opérations préalables

1 Brider la pièce sur la table de la machine
2 Initialiser le point d'origine
3 Sélectionner les tableaux nécessaires et les fichiers de palettes (état M)
4 Sélectionner le programme d'usinage (état M)

Vous pouvez modifier l'avance et la vitesse de rotation broche à l'aide des potentiomètres.

Avec la softkey **FMAX**, vous pouvez réduire la vitesse d'avance au moment du démarrage du programme CN. Cette réduction est valable pour tous les déplacements en avance d'usinage et en avance rapide. La valeur que vous avez introduite n'est plus active après la mise hors/sous tension de la machine. Après la mise sous tension, pour rétablir l'avance max. définie, vous devez réintroduire la valeur numérique correspondante.

Le comportement de cette fonction dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Exécution de programme en continu

- Lancer le programme d'usinage avec la touche **Start** externe

Exécution de programme pas à pas

- Lancer une à une chaque séquence du programme d'usinage avec la touche **Start** externe

Interrompre l'usinage

Vous disposez de plusieurs possibilités pour interrompre l'exécution d'un programme :

- Interruptions programmées
- Touche **STOP** externe
- Passer en mode **Exécution de programme pas à pas**

Lorsque la TNC détecte une erreur pendant l'exécution du programme, elle interrompt l'usinage automatiquement.

Interruptions programmées

Vous pouvez définir des interruptions directement dans le programme d'usinage. La TNC interrompt l'exécution de programme dès que le programme d'usinage arrive à la séquence contenant l'une des indications suivantes :

- **G38** (avec ou sans fonction auxiliaire)
- Fonction auxiliaire **M0**, **M2** ou **M30**
- Fonction auxiliaire **M6** (définie par le constructeur de la machine)

Interruption avec la touche STOP externe

- Appuyer sur la touche **stop** externe : La séquence que la TNC exécute au moment où vous appuyez sur la touche ne sera pas exécutée intégralement ; le symbole Arrêt CN (cf. tableau) clignote dans l'affichage d'état.
- Si vous ne souhaitez pas poursuivre l'usinage, arrêtez la TNC avec la softkey **STOP INTERNE** : dans l'affichage d'état, le symbole Stop CN s'éteint. Dans ce cas, relancer le programme à partir du début.

Symbole	Signification
	Programme interrompu

Interrompre l'usinage en commutant sur le mode Exécution de programme pas à pas.

Pendant que le programme d'usinage est exécuté en mode **Exécution de programme en continu**, sélectionner **Exécution de programme pas à pas**. La TNC interrompt l'usinage une fois que la séquence d'usinage en cours est terminée.

Déplacer les axes de la machine pendant une interruption

Vous pouvez déplacer les axes de la machine pendant une interruption, de la même manière qu'en **mode Manuel**

Attention, risque de collision !

Si le plan d'usinage est incliné et si vous interrompez l'exécution du programme, vous pouvez commuter le système de coordonnées avec la softkey **3D ROT** entre incliné/non incliné et changer le sens d'outil actif.

La fonction des touches de sens d'axes, de la manivelle et de la logique de réabordage est traitée en conséquence par la TNC. Lors du dégagement, veillez à ce que le bon système de coordonnées soit activé et à ce que les valeurs angulaires des axes rotatifs aient été introduites dans le menu 3D-ROT.

Exemple d'application : Dégagement de la broche après un bris d'outil

- Interrompre l'usinage
- Déverrouiller les touches de sens externes : Appuyer sur la softkey **DEPLACEMENT MANUEL**.
- Déplacer les axes de la machine avec les touches de sens externes

Sur certaines machines, vous devez appuyer sur la touche **START** externe après avoir actionné la softkey **DEPLACEMENT MANUEL** pour déverrouiller les touches de sens externes. Consultez le manuel de votre machine !

Poursuivre l'exécution de programme après une interruption

Si vous interrompez un programme avec STOP INTERNE, vous devez le redémarrer avec la fonction **AMORCE SEQUENCE N** ou avec GOTO "0".

Si vous interrompez l'exécution du programme pendant un cycle d'usinage, redémarrez le au début. Les phases d'usinage déjà réalisées par la TNC seront réexécutées.

Si vous interrompez l'exécution du programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme ou d'un sous-programme, vous devez retourner à la position de l'interruption à l'aide de la fonction **AMORCE A SEQUENCE N**.

17.5 Exécution de programme

Lors d'une interruption de l'exécution du programme, la TNC mémorise :

- les données du dernier outil appelé
- les conversions de coordonnées actives (p. ex. décalage de point zéro, rotation, mise en miroir)
- les coordonnées du dernier centre de cercle défini

Veillez à ce que les données mémorisées restent actives jusqu'à ce que vous les annuliez (p. ex. en sélectionnant un nouveau programme).

Les données mémorisées sont utilisées pour réaborder le contour après le déplacement manuel des axes de la machine pendant une interruption (softkey **ABORDER POSITION**).

Poursuivre l'exécution du programme avec la touche START

Après une interruption, vous pouvez poursuivre l'exécution du programme à l'aide de la touche **START** externe si vous avez interrompu ce dernier de la façon suivante :

- Appuyer sur la touche **STOP** externe
- avec une interruption programmée

Reprise de l'exécution du programme après une erreur

En cas de message d'erreur effaçable :

- Supprimer la cause de l'erreur
- Effacer le message d'erreur à l'écran : appuyer sur la touche **CE**
- Redémarrer ou poursuivre l'exécution du programme à l'endroit où il a été interrompu

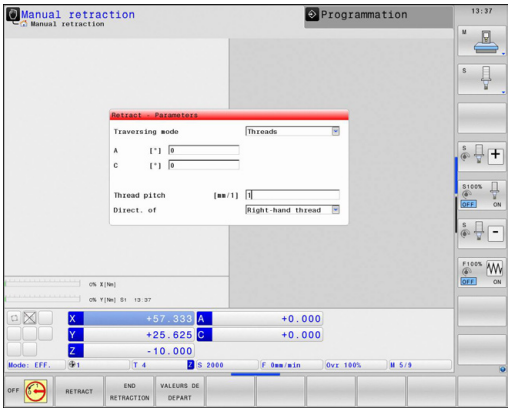
En cas de message d'erreur non effaçable

- Maintenir enfoncée la touche **END** pendant deux secondes, la TNC effectue un démarrage à chaud
- Supprimer la cause de l'erreur
- Redémarrage

Si l'erreur se répète, notez le message d'erreur et prenez contact avec le service après-vente.

Dégagement après une coupure de courant

Le mode **Dégagement** doit être validé et adapté par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.



Avec le mode **Dégagement**, vous pouvez dégagez l'outil après une coupure de courant.

Le mode **Dégagement** peut être sélectionné dans les états suivants :

- Coupure d'alimentation
- Tension commande relais manque
- Franchir les points de référence

Le mode **Dégagement** propose les modes de déplacement suivants :

Mode	Fonction
Axes de la machine	Déplacements de tous les axes dans le système de coordonnées initial
Système incliné	Déplacements de tous les axes dans le système de coordonnées actif Paramètres effectifs : Position des axes inclinés
Axe d'outil	Déplacements de l'axe d'outil dans le système de coordonnées
Filet	Déplacements de l'axe d'outil dans le système de coordonnées actif avec mouvement de compensation de la broche Paramètres effectifs : Pas de filet et sens de rotation

Le mode de déplacement **système incliné** n'est disponible que lorsque l'option de logiciel Inclinaison du plan d'usinage est activé sur votre TNC.

La TNC pré-sélectionne automatiquement le mode de déplacement et les paramètres associés. Si le mode de déplacement ou les paramètres n'ont pas été pré-sélectionnés correctement, vous pouvez les modifier manuellement.

17.5 Exécution de programme

Attention, risque de collision !

Pour les axes pour lesquels les marques de référence n'ont pas été franchies, la TNC tient compte des dernières valeurs d'axe qui ont été enregistrées. Ces dernières ne correspondent généralement pas exactement aux positions d'axes effectives.

Cela peut notamment avoir pour conséquence que la TNC ne suit pas exactement le sens d'outil actif dans le cas d'un déplacement dans le sens de l'outil. Si l'outil n'est pas encore au contact de la pièce, cela peut entraîner des tensions ou des dommages au niveau de la pièce et de l'outil. Les tensions ou les dommages survenant au niveau de la pièce et de l'outil peuvent également être provoqués par un mouvement incontrôlé ou un freinage des axes après une coupure de courant. Si l'outil ne se trouve pas encore au contact de la pièce, déplacez les axes avec précaution. Réglez le potentiomètre Override d'avance sur la plus petite valeur possible. Si vous utilisez la manivelle, sélectionnez un petit facteur d'avance.

Pour les axes dont les marques de référence n'ont pas été franchies, il n'est pas possible de surveillance la zone de déplacement. Ne quittez pas les axes des yeux lorsque vous les déplacez. N'effectuez pas de déplacements à la limite de la zone de déplacement.

Exemple

L'alimentation s'est interrompue au cours d'un cycle filetage en plan incliné. Vous devez dégager le taraud :

- Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine : La TNC démarre le système d'exploitation. Cette étape peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran l'information de coupure d'alimentation

- Activer le mode **Dégagement** : Appuyer sur la softkey **Dégagement**. La TNC affiche le message **Dégagement sélectionné**.

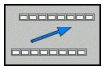
- Acquitter la coupure de courant : Appuyer sur la touche **CE**. La TNC compile le programme PLC.

- Mettre la commande sous tension : La TNC contrôle la fonction du circuit d'arrêt d'urgence Si au moins un axe n'a pas été référencé, vous devez comparer les valeurs de position affichées avec les valeurs d'axe effectives et valider leur concordance. Suivre le dialogue le cas échéant.

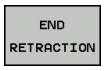
- Vérifier le mode de déplacement pré-sélectionné : sélectionner FILET le cas échéant.
- Vérifier le pas de filet pré-sélectionné : entrer le pas de filet le cas échéant.
- Vérifier le sens de rotation pré-sélectionné : sélectionner le sens de rotation du filet le cas échéant.
  Filet à droite : La broche tourne dans le sens des aiguilles d'une montre lors de l'approche de la pièce et dans le sens contraire des aiguilles d'une montre lors de sa sortie
  Filet à gauche : La broche tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre lors de l'approche de la pièce et dans le sens des aiguilles d'une montre lors de sa sortie.

- Activer le dégagement : Appuyer sur la softkey **DEGAGEMENT**.

- Dégager : dégager l'outil avec les touches d'axe externes ou la manivelle électronique
  Touche d'axe Z+ : Sortir de la pièce
  Touche d'axe Z- : Approcher la pièce



- Quitter le dégagement : Retourner au niveau de softkeys initial

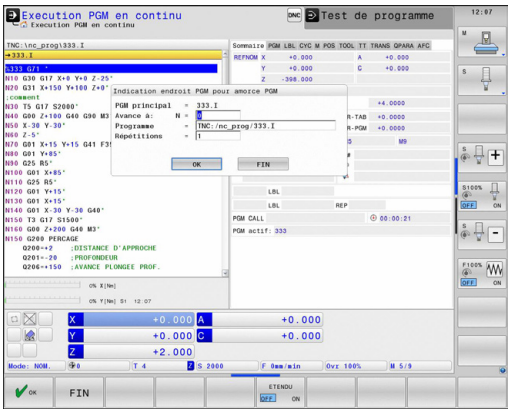


- Quitter le mode **Dégagement** : Appuyer sur la softkey **TERMINER DEGAGEMENT**. La TNC vérifie s'il est possible de quitter le mode de fonctionnement **Dégagement**. Suivre le dialogue le cas échéant.

- Répondre à la question de sécurité : Si l'outil n'a pas été dégagé correctement, appuyer sur la softkey **NON**. Si l'outil a été dégagé correctement, appuyer sur la softkey **OUI**. La TNC masque le message **Dégagement sélectionné**.
- Initialiser la machine : Le cas échéant, franchir les marques de référence.
- Mettre la machine à l'état souhaité : Le cas échéant, réinitialiser le plan d'usinage incliné.

Reprise du programme (amorce de séquence)

La fonction **AMORCE A SEQUENCE N** doit être adaptée et validée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Avec la fonction **AMORCE A SEQUENCE N** (amorce de séquence), vous pouvez démarrer un programme d'usinage à partir de n'importe quelle séquence N. Dans ses calculs, la TNC tient compte de l'usinage de la pièce jusqu'à cette séquence. L'usinage peut être représenté graphiquement.

Si vous avez interrompu un programme avec un **STOP INTERNE**, la TNC propose automatiquement la séquence N à laquelle l'interruption a eu lieu.

L'amorce de séquence ne doit pas démarrer dans un sous-programme.

Tous les programmes, tableaux et fichiers de palettes requis doivent être sélectionnés dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu** (état M).

Si le programme contient une interruption programmée jusqu'à la fin de l'amorce de séquence, celle-ci sera interrompue à cet endroit. Pour poursuivre l'amorce de séquence, appuyez sur la touche **START**externe.

Après une amorce de séquence, vous devez déplacer l'outil avec la fonction **ABORDER POSITION** jusqu'à la position calculée.

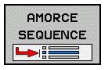
La correction de la longueur d'outil n'est activée qu'avec l'appel d'outil et une séquence de positionnement suivante. Cela est également valable si vous n'avez modifié que la longueur d'outil.

Dans le cas d'une amorce de séquence, la TNC saute tous les cycles palpeurs. Les paramètres qui résultent de la définition de ces cycles ne contiennent éventuellement aucune valeur.

Après un changement d'outil dans le programme d'usinage, vous ne devez pas utiliser l'amorce de séquence si :

- vous démarrez le programme à une séquence FK
- le filtre stretch est actif
- vous utilisez l'usinage de palettes
- Démarrer le programme avec un cycle de filetage (cycle 17, 18, 19, 206, 207 et 209) ou après la séquence de programme suivante.
- vous utilisez les cycles palpeurs 0, 1 ou 3 avant de lancer le programme

- Sélectionner comme début de l'amorce la première séquence du programme actuel: Introduire **GOTO** „0“.



- Sélectionner l'amorce de séquence : appuyer sur la softkey **AMORCE DE SEQUENCE**.
- **Avance à: N**: Introduire le numéro N de la séquence où doit s'arrêter l'amorce
- **Programme**: Introduire le nom du programme contenant la séquence N
- **Répétitions**: Entrer le nombre de répétitions à prendre en compte dans l'amorce de séquence si la séquence N se trouve dans une répétition de partie de programme ou dans un sous-programme appelé plusieurs fois.
- Lancer l'amorce de séquence : Appuyer sur la touche **START** externe.
- Accoster le contour (voir paragraphe suivant)

Accostage avec la touche GOTO

Si le programme est relancé avec la touche **GOTO** numéro de séquence, ni la TNC, ni l'automate PLC n'exécute de fonctions garantissant une reprise des opérations en toute sécurité.

Quand vous redémarrez dans un sous-programme avec la touche GOTO numéro de séquence :

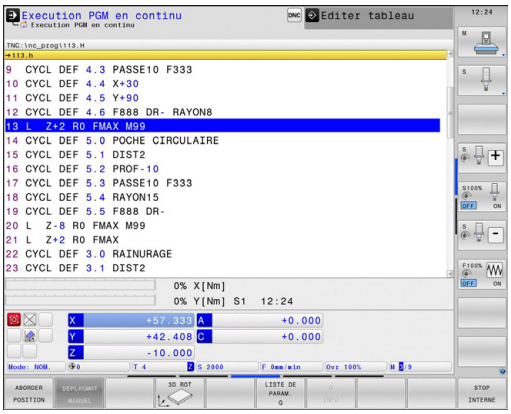
- la TNC ne tient pas compte de la fin du sous-programme (**G98 L0**)
- la TNC annule la fonction M126 (déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course)

Dans ces cas, réaccoster avec la fonction Amorce de séquence!

Approcher à nouveau le contour

La fonction **ABORDER POSITION** permet à l'outil d'aborder le contour de la pièce dans les cas suivants :

- Approcher à nouveau le contour après avoir déplacé les axes de la machine pendant une interruption qui n'a pas été exécutée avec **STOP INTERNE**.
- Réaccoster le contour après une amorce avec **AMORCE A SEQUENCE N**, p. ex. après une interruption avec **STOP INTERNE**
- modification de la position d'un axe après l'ouverture de la boucle d'asservissement lors d'une interruption de programme (en fonction de la machine)



- ▶ Sélectionner le retour au contour: Sélectionner la softkey **ABORDER POSITION**
- ▶ Si nécessaire, rétablir l'état de la machine.
- ▶ Déplacer les axes dans l'ordre proposé par la TNC à l'écran: appuyer sur la touche START externe.
- ▶ Déplacer les axes dans un ordre quelconque : Appuyer sur les softkeys **ABORDER X**, **ABORDER Z** etc. et activer à chaque fois avec la touche **START** externe.
- ▶ Poursuivre l'usinage: Appuyer sur la touche **START** externe.

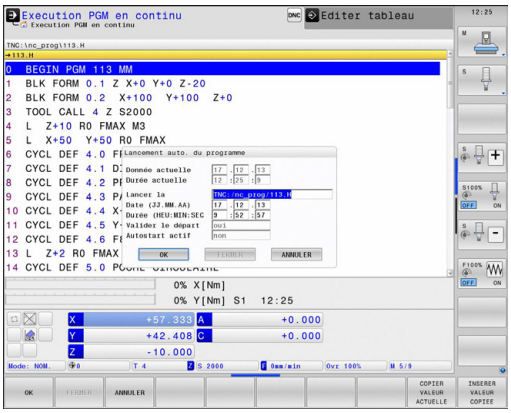
17.6 Démarrage automatique des programmes

Application

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de votre machine pour pouvoir effectuer un démarrage automatique des programmes. Consultez le manuel de votre machine !

Attention danger pour l'opérateur!

La fonction Autostart ne doit être utilisée que sur des machines entièrement fermées.



La softkey **AUTOSTART** (voir fig. en haut à droite) vous permet de faire démarrer, en mode Exécution de programme, le programme actif à une heure programmable :

- Afficher la fenêtre qui permet de définir l'heure du démarrage du programme (voir fig. de droite, au centre).
- **Heure (h:min:s) :** heure à laquelle le programme doit démarrer
- **Date (JJ.MM.AAAA) :** date à laquelle le programme doit démarrer
- Pour activer le démarrage : appuyer sur la softkey **OK**.

17.7 Sauter des séquences

Application

Lors du test ou de l'exécution du programme, vous pouvez ignorer les séquences que vous avez marquées avec le signe „/“ lors de la programmation :

- Ne pas exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/“: régler la softkey sur **ON**.

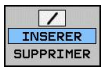
- Exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/“: Régler la softkey sur **OFF**.

Cette fonction n'est pas active pour la séquence **TOOL DEF**.

Le réglage choisi en dernier reste mémorisé même après une coupure d'alimentation.

Insérer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionner la séquence dans laquelle le caractère de saut doit être inséré.



- Choisir la softkey INSERER.

Effacer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionner la séquence dans laquelle le caractère de saut doit être effacé.

- Choisir la softkey SUPPRIMER.

17.8 Arrêt de programme optionnel

Application

La TNC interrompt optionnellement l'exécution du programme dans les séquences où M1 a été programmée. Si vous utilisez M1 en mode Exécution de programme, la TNC ne désactive pas la broche et l'arrosage.

- Ne pas interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : Régler la softkey sur **OFF**.

- Interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur **ON**.

18

Fonctions MOD

18.1 Fonction MOD

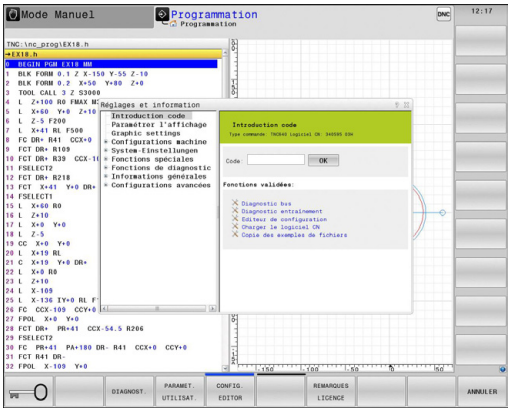
Grâce aux fonctions MOD, vous disposez d'autres affichages et possibilités d'introduction. D'autre part, vous pouvez introduire des codes pour rendre accessibles certaines zones protégées.

Sélectionner les fonctions MOD

Ouvrir la fenêtre auxiliaire avec les fonctions MOD :

MOD

- Sélectionner les fonctions MOD : Appuyer sur la touche **MOD**. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle les fonctions MOD disponibles s'affichent.



Modifier les configurations

Dans les fonctions MOD, la navigation avec le clavier est possible, en plus de l'usage de la souris.

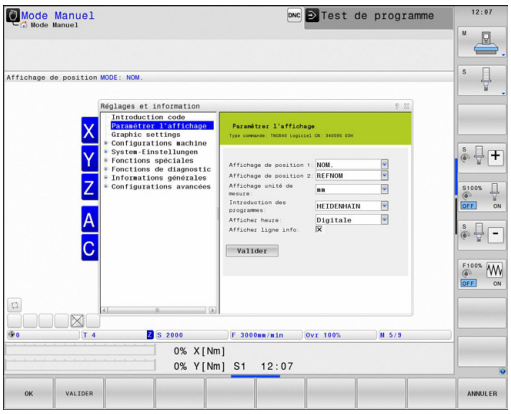
- En étant dans la zone de saisie de la fenêtre de droite, passer dans la fenêtre de gauche pour le choix des fonctions MOD à l'aide de la touche Tab.
- Sélectionner la fonction MOD
- Passer dans le champ de saisie à l'aide de la touche Tab ou de la touche ENT
- Selon la fonction, introduire la valeur et confirmer avec **OK** ou sélectionner et confirmer avec **Valider**

Si il existe plusieurs possibilités, vous pouvez, avec la touche GOTO, afficher une fenêtre auxiliaire dans laquelle tous les réglages possibles sont visualisés. La touche ENT permet de sélectionner le réglage. Si vous ne souhaitez pas modifier le réglage, fermez la fenêtre avec la touche END

Quitter les fonctions MOD

- Quitter la fonction MOD: Appuyer sur la softkey ou sur la touche **END**.

Résumé des fonctions MOD



Indépendamment du mode de fonctionnement sélectionné, vous disposez des fonctions suivantes :

Introduction code

- Code

Paramétrer l'affichage

- Affichage de position
- Unité de mesure (mm/inch) pour l'affichage de position
- Programmation en MDI
- Afficher heure
- Afficher ligne info

Paramètres graphiques

- Type de modèle
- Qualité de modèle

Configurations machine

- Sélection cinématique
- Fichier d'utilisation des outils
- Accès externe

Paramètres système

- Paramétrer l'horloge système
- Définir une liaison réseau
- Réseau : Configuration IP

Fonctions de diagnostic

- Diagnostic bus
- Diagnostic entraînement
- Information HeROS

Informations générales

- Version du logiciel
- Information FCL
- Information licence
- Temps machine

18.2 Paramètres graphiques

Avec la fonction MOD **Paramètres graphiques**, vous pouvez sélectionner le type et la qualité du modèle .

Sélectionner les paramètres graphiques :

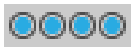
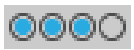
- Sélectionner le groupe **Paramètres graphiques** dans le menu MOD.
- Sélectionner le type de modèle.
- Sélectionner la qualité du modèle.
- Appuyer sur la softkey **VALIDER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Pour la configuration graphique de la TNC, vous disposez des paramètres de simulation suivants :

Type de modèle

Choix	Propriétés	Application	Symbole affiché
3D	Très fidèle aux détails Long en termes de temps et gourmand en termes de mémoire	Fraisage avec des contre-dépouilles, Fraisage/Tournage	
2.5D	Rapide	Fraisage sans contre-dépouilles	
Pas de modèle	Très rapide	Graphique filaire	

Qualité de modèle

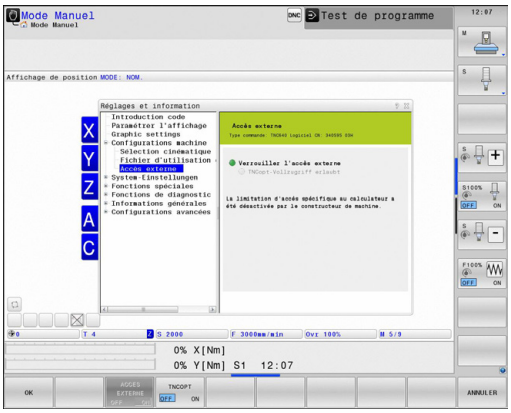
Choix	Propriétés	Symbole affiché
Très haute	Transfert rapide des données, représentation précise de la géométrie de l'outil, Possibilité d'affichage du point final et du numéro des séquences,	
Haute	Transfert rapide des données, représentation précise de la géométrie de l'outil	
Moyenne	Transfert moyennement rapide des données, géométrie de l'outil approximative	
Faible	Transfert relativement lent des données, géométrie de l'outil très approximative	

18.3 Configuration machine

Accès externe

Le constructeur de la machine peut configurer les possibilités d'accès externe. Consultez le manuel de votre machine !

Fonction dépendant de la machine : La softkey **TNCOPT** vous permet d'autoriser ou de verrouiller l'accès à un logiciel de diagnostic ou de mise en service externe.



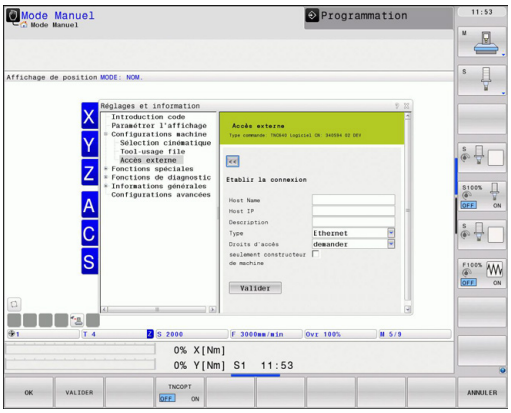
Avec la fonction MOD **Accès externe**, vous pouvez autoriser ou verrouiller l'accès à la TNC. Après avoir verrouillé l'accès externe, il n'est plus possible de se connecter sur la TNC ou d'échanger des données via un réseau ou une liaison en série, par exemple avec le logiciel de transmission de données TNCremo.

Verrouiller l'accès externe :

- Sélectionner dans le menu MOD le groupe **Configuration machine**
- Sélectionner le menu **Accès externe**
- Régler la softkey **Accès externe On/Off** sur OFF
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Contrôle d'accès spécifique à l'ordinateur

Si le constructeur de votre machine a installé des contrôles d'accès spécifiques à l'ordinateur (paramètres machine **CfgAccessCtrl**), vous pouvez autoriser l'accès à 32 connexions max. que vous aurez validées. Sélectionnez **AJOUTER** pour créer une nouvelle connexion. La TNC ouvre alors une fenêtre dans laquelle vous pouvez saisir les données de connexion.



Configuration de l'accès	
Host name	Host name de l'ordinateur externe
Host IP	Adresse réseau de l'ordinateur externe
Description	Information supplémentaire (le texte s'affiche dans la liste récapitulative)
Type:	
Ethernet	Connexion au réseau
Com 1	Interface série 1
Com 2	Interface série 2
Droits d'accès	
Demander	Pour l'accès externe, la TNC ouvre un dialogue sous forme de questions.
Refuser	Ne pas pas autoriser l'accès au réseau
Autoriser	Autoriser l'accès au réseau sans poser de question
Seulement le constructeur de la machine	La connexion n'est possible que si un numéro de code est saisi (constructeur de la machine)

La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dès que vous attribuez à une connexion le droit d'accès **Demander** et que l'accès est assuré à partir de cette adresse. Vous devez autoriser ou refuser l'accès externe dans la fenêtre auxiliaire :

Accès externe	Autorisation
Oui	Autorisation unique
Toujours	Autorisation permanente
Jamais	Refus permanent
Non	Refus unique

Dans la liste récapitulative, toute connexion active est caractérisée par un symbole vert.

Les connexions sans autorisation d'accès figurent en gris dans la liste récapitulative.

Fichier d'utilisations d'outils

La fonction de test d'utilisation d'outils doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Avec la fonction MOD **Fichier d'utilisation des outils**, vous choisissez si la TNC doit créer un fichier : jamais, une fois ou systématiquement.

Créer un fichier d'utilisation des outils :

- Sélectionner le groupe **Paramètres machine** dans le menu MOD.
- Sélectionnez le menu **Fichier d'utilisation des outils**
- Sélectionnez la configuration de votre choix pour les modes **Exécution de programme en continu/pas à pas** et **Test de programme**.
- Appuyer sur la softkey **VALIDER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Sélectionner la cinématique

La fonction **Sélection cinématique** doit être adaptée et validée par le constructeur.

Consultez le manuel de votre machine !

Vous pouvez utiliser cette fonction pour tester les programmes dont la cinématique ne correspond pas à la cinématique actuelle de la machine. Si le constructeur de votre machine y a stocké différentes cinématiques, vous pouvez activer l'une d'entre elles avec la fonction MOD. Si vous sélectionnez une cinématique pour le test de programme, la cinématique de la machine n'en est aucunement affectée.

Attention, risque de collision!

Si vous commutez la cinématique pour assurer le fonctionnement de la machine, la TNC effectue tous les déplacements suivants selon la cinématique modifiée.

Veillez à sélectionner la bonne cinématique dans le test de programme pour contrôler votre pièce.

18.4 Paramètres système

Paramétrer l'horloge système

La fonction MOD **Paramétrer l'horloge système** vous permet de définir le fuseau horaire, la date et l'heure manuellement ou via une synchronisation par serveur NTP.

Paramétrer manuellement l'horloge :

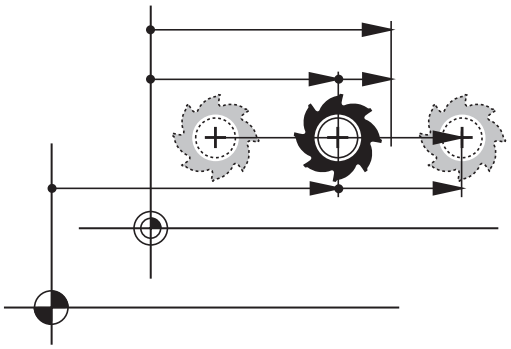
- Sélectionner le groupe **Paramètres système** dans le menu MOD.
- Appuyer sur la softkey **Configurer date/heure**
- Sélectionner votre fuseau horaire dans la zone **Fuseau horaire**
- Appuyez sur la softkey **Local/NTP** pour sélectionnez l'entrée **Régler l'heure manuellement**.
- Modifiez au besoin la date et l'heure.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Paramétrer l'horloge système à l'aide d'un serveur NTP :

- Sélectionner le groupe **Paramètres système** dans le menu MOD.
- Appuyer sur la softkey **Configurer date/heure**
- Sélectionner votre fuseau horaire dans la zone **Fuseau horaire**
- Appuyez sur la softkey **Local/NTP** pour sélectionnez l'entrée Synchroniser l'heure par serveur NTP.
- Entrez le nom de l'hôte ou l'adresse URL d'un serveur NTP.
- Appuyez sur la softkey **Ajouter**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

18.5 Sélectionner l’affichage de positions

Utilisation



Dans les modes **Manuel**, **Exécution de programme en continu** et **Exécution de programme pas à pas**, vous pouvez influencer l'affichage des coordonnées :

La figure de droite indique différentes positions de l’outil

- Position initiale
- Position cible de l’outil
- Point zéro pièce
- Point zéro machine

Pour les affichages de positions de la TNC, vous pouvez sélectionner les coordonnées suivantes :

Fonction	Affichage
Position nominale ; valeur nominale fournie par la TNC	NOM
Position effective ; position instantanée de l’outil	EFF
Position de référence ; position effective par rapport au point zéro machine	REFEFF
Position de référence : position nominale par rapport au point zéro machine	REFNOM
Erreur de poursuite ; différence entre position nominale et position effective	ER.P
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée dans le système de saisie ; différence entre la position effective et la position cible	DSTRES
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée par rapport au point zéro machine ; différence entre la position de référence et la position cible.	DSTREF
Déplacements exécutés avec la fonction de superposition de la manivelle (M118)	M118

La fonction MOD **Affichage de position 1** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état.

La fonction MOD **Affichage de position 2** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état auxiliaire.

18.6 Sélectionner le système de mesure

Application

Cette fonction MOD vous permet de définir si les coordonnées de la TNC doivent s'afficher en mm ou en pouces (inches).

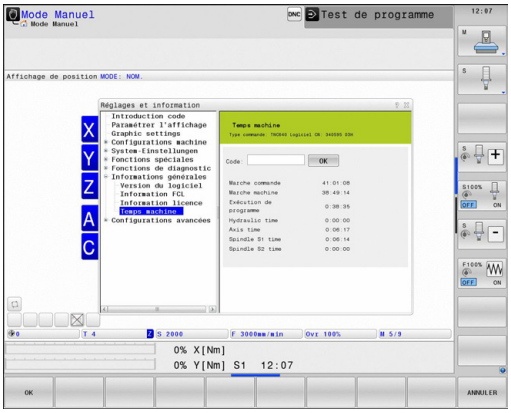
- Système métrique : p. ex. X = 15,789 (mm) affichage avec 3 chiffres après la virgule
- Système en pouces : p. ex. X = 0,6216 (inches) affichage avec 4 chiffres après la virgule

Si l'affichage en pouces est activé, la TNC affiche également l'avance en inch/min. Dans un programme en pouces, vous devez introduire l'avance multipliée par 10.

18.7 Afficher les temps de fonctionnement

Application

La fonction MOD **TEMPS MACHINE** vous permet d'afficher différents temps de fonctionnement :



Temps de fonctionnement	Signification
Commande en service	Temps de fonctionnement de la commande depuis sa mise en service
Machine en service	Temps de fonctionnement de la machine depuis sa mise en service
Exécution de programme	Temps de fonctionnement en mode exécution depuis la mise en service

Le constructeur de la machine peut également afficher d'autres temps. Consultez le manuel de votre machine !

18.8 Numéros de logiciel

Application

Les numéros de logiciel suivants apparaissent dans l'écran de la TNC après avoir sélectionné la fonction MOD :

- **Type de commande** : Modèle de la commande (géré par HEIDENHAIN)
- **NC-SW** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **NCK** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **PLC-SW** : numéro ou nom du logiciel PLC (géré par le constructeur de machines)

Dans la fonction MOD „FCL-Information“ indique les informations TNC suivantes :

- **Niveau de développement (FCL=Feature Content Level) :** Niveau de développement installé sur la commande, voir "Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)", Page 11

18.9 Saisie d'un code de validation

Application

La TNC a besoin d’un code de validation pour les fonctions suivantes :

Fonction	Code de validation
Sélectionner les paramètres utilisateur	123
Configurer la carte Ethernet	NET123
Valider les fonctions spéciales lors de la programmation des paramètres Q	555343

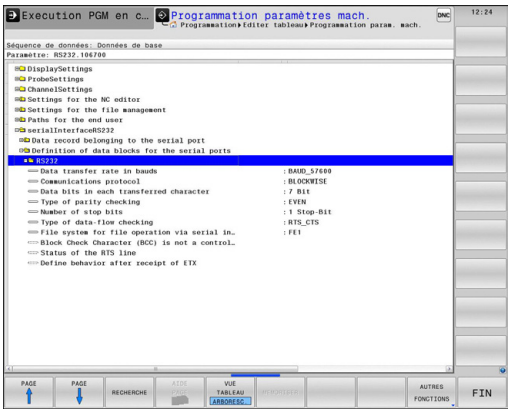
18.10 Installer des interfaces de données

Interface série de la TNC 640

La TNC 640 utilise automatiquement le protocole de transmission LSV2 pour la transmission série des données. Le protocole LSV2 est défini par défaut et, hormis la configuration de la vitesse en bauds (paramètre-machine **baudRateLsv2**), il ne peut pas être modifié. Vous pouvez aussi définir un autre type de transmission (interface). Les possibilités de configuration décrites ci-après ne sont valides que pour l'interface qui vient d'être définie.

Application

Pour configurer une interface de données, sélectionnez le gestionnaire de fichiers (PGM MGT) et appuyez sur la touche MOD. Appuyez à nouveau sur la touche MOD et entrez le code de validation 123. La TNC affiche le paramètre utilisateur **GfgSerialInterface** dans lequel vous pouvez indiquer les paramétrages suivants :



Configurer l'interface RS-232

Ouvrez le répertoire RS232. La TNC affiche les possibilités de configuration suivantes :

Régler le TAUX EN BAUDS (vitesse en bauds)

Le TAUX EN BAUDS (vitesse de transmission des données) peut être choisi entre 110 et 115.200 bauds.

Configurer le protocole

Le protocole de transmission des données gère le flux de données d'une transmission série (idem à MP5030 de l'iTNC 530).

Le terme BLOC A BLOC désigne ici une forme de transmission qui transmet les données en blocs. A ne pas confondre avec la transmission bloc à bloc et l'exécution simultanée des blocs des anciennes commandes de contournage TNC. La commande ne gère pas simultanément la réception bloc à bloc et l'exécution de ce même programme.

Protocole de transmission des données	Sélection
Transmission de données standard (transmission par ligne)	STANDARD
Transmission des données par paquets	BLOCKWISE
Transmission sans protocole (pure transmission de caractères)	RAW_DATA

Configurer les bits de données (bits de données)

En configurant dataBits, vous définissez si un caractère doit être transmis avec 7 ou 8 bits de données.

Vérifier la parité (parity)

Le bit de parité permet de détecter les erreurs de transmission. Le bit de parité peut être défini de trois façons :

- Aucune parité (NONE) : pas de détection d'erreurs
- Parité paire (EVEN) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre impair de bits 1.
- Parité impaire (ODD) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre pair de bits 1.

Configurer les bits de stop (bits de stop)

Une synchronisation du récepteur pour chaque caractère transmis est assurée avec un bit de start et un ou deux bits de stop lors de la transmission des données.

Configurer le handshake (flowcontrol)

Deux appareils assurent un contrôle de la transmission des données grâce à un handshake. On distingue entre le handshake logiciel et le handshake matériel.

- Aucun contrôle du flux de données (NONE) : Handshake inactif
- Handshake matériel (RTS_CTS) : arrêt de transmission par RTS actif
- Handshake logiciel (XON_XOFF) : arrêt de transmission par DC3 (XOFF) actif

Système de fichiers pour opération fichier (fileSystem)

Le **fileSystem** vous permet de définir le système de fichiers pour l'interface série. Ce paramètre machine n'est pas nécessaire dès lors que vous n'avez besoin d'aucun système spécial de fichiers.

- EXT : Système de fichiers minimal pour imprimante ou logiciel de transmission étranger à HEIDENHAIN Correspond au mode de fonctionnement EXT1 et EXT2 sur les anciennes commandes TNC.
- FE1 : Communication avec le logiciel PC, le serveur de la TNC ou une unité externe à disquettes

Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC

Dans les paramètres utilisateur (**serialInterfaceRS232 / Définition des séquences de données pour les ports série / RS232**), appliquez les paramétrages suivants :

Paramètres	Sélection
Taux de transmission des données en bauds	Doit correspondre au paramétrage de TNCserver
Protocole de transmission des données	BLOCKWISE
Bits de données dans chaque caractère transmis	7 Bit
Contrôle de la parité	PAIRE
Nombre de bits de stop	1 bit de stop
Mode Handshake	RTS_CTS
Système de fichiers	FE1

Sélectionner le mode du périphérique (système de fichiers)

Dans les modes FE2 et FEX, vous ne pouvez pas utiliser les fonctions „importer tous les programmes“, „importer le programme proposé“ et „importer le répertoire“

Périphérique	Mode	Symbole
PC avec logiciel de transfert HEIDENHAIN TNCremo	LSV2	
Unité à disquettes HEIDENHAIN	FE1	
Autres appareils (imprimante, lecteur, unité de perforation, PC sans TNCremo)	FEX	

Logiciel de transmission de données

Il est conseillé d'utiliser le logiciel de transmission de données HEIDENHAIN TNCremo pour la transfert de fichiers de ou vers la TNC. Le logiciel TNCremo, vous permet de piloter n'importe quelle commande HEIDENHAIN via une interface série ou Ethernet.

La dernière version de TNCremo peut être téléchargée gratuitement depuis le site HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Documentation et Information>, <Logiciels>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Conditions requises du système pour TNCremo :

- PC avec processeur 486 ou plus récent
- Système d'exploitation indows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- Mémoire vive 16 Mo
- 5 Mo libres sur votre disque dur
- Un port série disponible ou connexion au réseau TCP/IP

Installation sous Windows

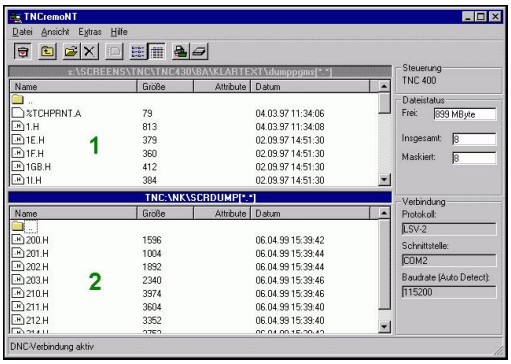
- Lancez le programme d'installation SETUP.EXE avec le gestionnaire de fichiers (Explorer)
- Suivez les indications du programme d'installation

Démarrer TNCremo sous Windows

- Cliquez sur <Start>, <Programmes>, <Applications HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Quand vous démarrez TNCremo pour la première fois, TNCremo essaie d'établir automatiquement une liaison avec la TNC.

Transfert des données entre TNC et TNCremo



Avant de transférer un programme de la TNC vers un PC, assurez-vous impérativement que vous avez bien enregistré le programme actuellement sélectionné dans la TNC. La TNC mémorise automatiquement les modifications lorsque vous changez de mode de fonctionnement de la TNC ou lorsque vous appelez le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT.

Vérifiez si la TNC est connectée correctement au port série de votre ordinateur ou si elle est connectée au réseau.

Après avoir lancé TNCremo, vous apercevez dans la partie supérieure de la fenêtre principale **1** tous les fichiers qui sont mémorisés dans le répertoire actif. Avec <Fichier>, <Changer de répertoire>, vous pouvez sélectionner n'importe quel lecteur ou un autre répertoire de votre ordinateur.

Si vous voulez commander le transfert des données à partir du PC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- Sélectionnez <Fichier>, <Etablir la connexion>. TNCremo récupère maintenant de la TNC la structure de fichiers et de répertoires et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2** .
- Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre TNC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **1** du PC en maintenant enfoncée la touche de la souris
- Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre PC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **2** de la TNC en maintenant enfoncée la touche de la souris

Si vous voulez piloter le transfert des données à partir de la TNC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- Sélectionnez <Fonctions spéciales>, <TNCserver>. Le logiciel TNCremo lance ensuite le mode serveur. Il peut alors soit recevoir des données de la TNC, soit envoyer des données vers la TNC.
- Sur la TNC, sélectionnez les fonctions du gestionnaire de fichiers à l'aide de la touche **PGM MGT**voir "Transmission de données vers / en provenance d'un support de données", Page 128 et transférez les fichiers souhaités.

Quitter TNCremo

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer>

Utilisez également l'aide contextuelle de TNCremo qui explique toutes les fonctions. Vous l'appelez au moyen de la touche F1.

18.11 Interface Ethernet

Introduction

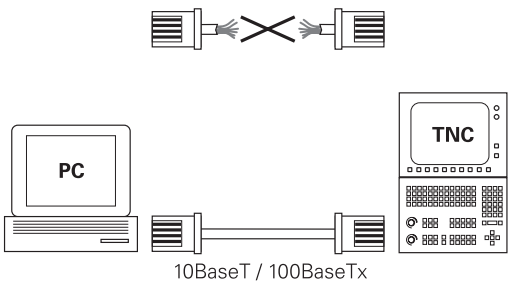
En standard, la TNC est équipée d'une carte Ethernet pour connecter la commande au réseau en tant que client. La TNC transfère les données au moyen de la carte Ethernet

- avec le protocole **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pour les systèmes d'exploitation Windows ou
- avec la famille des protocoles **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) et avec le NFS (Network File System)

Possibilités de connexion

Vous pouvez connecter la carte Ethernet de la TNC via la prise RJ45 (X26,100BaseTX ou 10BaseT) soit à votre réseau ou soit directement à un PC. La connexion est isolée galvaniquement de l'électronique de la commande.

Pour la connexion 100BaseTX ou 10BaseT, utilisez un câble Twisted Pair en vue de connecter la TNC à votre réseau.



La longueur maximale du câble entre la TNC et un point de jonction dépend de la classe de qualité du câble et de son enveloppe ainsi que du type de réseau (100BaseTX ou 10BaseT).

Vous pouvez également connecter à peu de frais la TNC directement à un PC équipé d'une carte Ethernet. Pour cela, connectez la TNC (raccordement X26) et le PC avec un câble croisé Ethernet (désignation commerciale : câble patch croisé ou câble STP croisé)

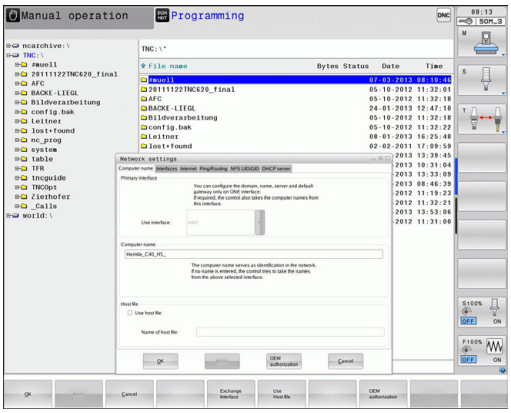
Configuration de la TNC

Faites configurer les paramètres réseau de la TNC par un spécialiste réseau.

- Appuyez sur la touche MOD en mode **Programmation** et entrez le code de validation NET123.
- Dans le gestionnaire de fichiers, appuyez sur la softkey **RESEAU**. La TNC affiche la fenêtre principale de configuration du réseau

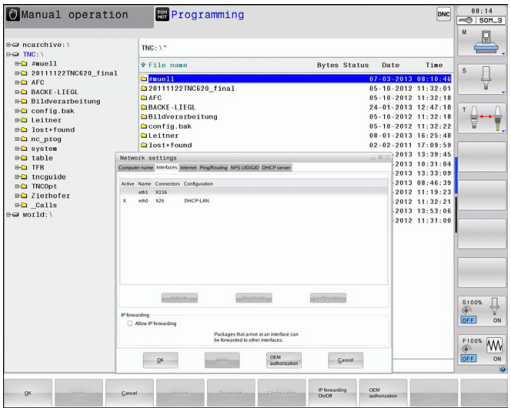
Configurations générales du réseau

- Appuyez sur la softkey **DEFINE NET** pour introduire les configurations générales du réseau. L'onglet **Nom de l'ordinateur** est actif :

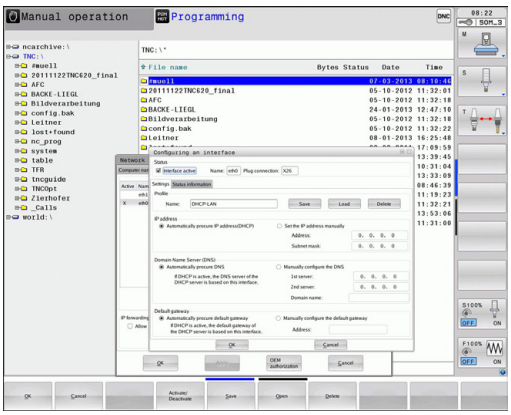


Configuration	Signification
Interface primaire	Nom de l'interface Ethernet qui doit être reliée au réseau de votre entreprise. Active seulement si une seconde interface optionnelle est disponible sur le hardware de la commande
Nom de l'ordinateur	Nom avec lequel la TNC doit apparaître sur le réseau de votre entreprise
Fichier hôte	**Nécessaire seulement pour les applications spéciales** : nom d'un fichier dans lequel sont définies les relations entre adresses IP et les noms des ordinateurs

- Sélectionnez l'onglet **Interfaces** pour configurer les interfaces :



Configuration	Signification
Liste des interfaces	Liste des interfaces Ethernet actives. Sélectionner l'une des interfaces de la liste (avec la souris ou les touches fléchées) ■ Bouton **Activer** : Activer l'interface sélectionnée (**X** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Désactiver** : Désactiver l'interface sélectionnée (**-** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Configurer** : Ouvrir le menu de configuration
Autoriser IP-forwarding	**Par défaut, cette fonction doit être désactivée**. N'activer la fonction que si, de manière externe, la seconde interface Ethernet optionnelle de la TNC doit être exploitée à une fin de diagnostics. A n'activer qu'en liaison avec le service après-vente

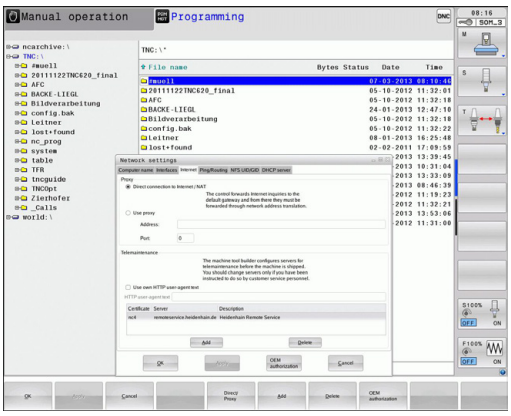


- Sélectionnez le bouton **Configurer** pour ouvrir le menu de configuration :

Configuration	Signification
Etat	■ **Interface active** : Etat de connexion de l'interface Ethernet sélectionnée ■ **Nom** : Non de l'interface que vous êtes en train de configurer ■ **Connexion**: Numéro du connecteur de cette interface sur l'unité logique de la commande
Profil	Vous pouvez ici créer ou sélectionner un profil dans lequel tous les paramètres affichés dans cette fenêtre seront enregistrés. HEIDENHAIN propose deux profils standard: ■ **DHCP-LAN** : Paramétrage de l'interface Ethernet TNC standard qui devrait fonctionner dans un réseau d'entreprise standard ■ **MachineNet** : Paramétrage de la seconde interface Ethernet optionnelle destinée à configurer le réseau de la machine Avec les boutons correspondants, vous pouvez mémoriser, charger ou effacer les profils
Adresse IP	■ Option **Récupérer automatiquement l'adresse IP** : La TNC doit récupérer l'adresse IP du serveur DHCP ■ Option **Définir manuellement l'adresse IP** : Définir manuellement l'adresse IP et le masque de sous-réseau. Saisie : Chaque fois quatre valeurs numériques séparées par un point, p. ex. : **160.1.180.20.** et **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Récupérer automatiquement le DNS** : La TNC doit récupérer automatiquement l'adresse IP du Domain Name Server. ■ Option **Définir manuellement le DNS** : Saisir manuellement les adresses IP du serveur et le nom de domaine
Gateway par défaut	■ Option **Récupérer automatiquement le default GW** : La TNC doit récupérer automatiquement le default gateway (passerelle par défaut) ■ Option **Définir manuellement le default gateway** : Saisir manuellement les adresses IP du default gateway (passerelle par défaut)

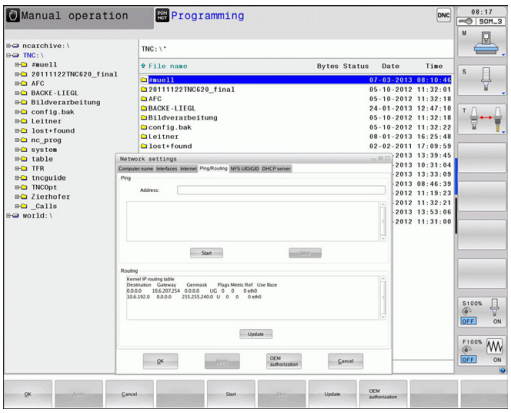
- Valider les modifications avec le bouton **OK** ou les ignorer avec le bouton **Quitter**

▶ Sélectionnez l'onglet **Internet**, actuellement sans fonction.



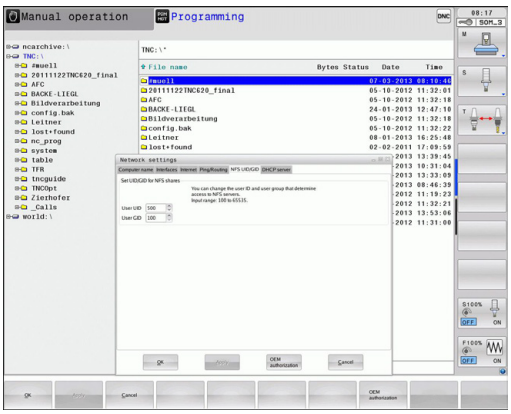
Configuration	Signification
Proxy	■ **Connexion directe à Internet / NAT** : La commande retransmet les demandes Internet au default gateway. Elles doivent être retransmises ensuite au moyen de network adress translation (p. ex. lors d'une connexion directe à un modem). ■ **Utiliser Proxy** : **Définir l'adresse** et le **port** du routeur Internet du réseau, demander à l'administrateur réseau
Télémaintenance	Le constructeur de la machine configure ici le serveur pour la télémaintenance. Ne faire des modifications qu'avec l'accord du constructeur de la machine

▶ Sélectionnez l'onglet **Ping/Routing** pour procéder au paramétrage du ping et du routing :



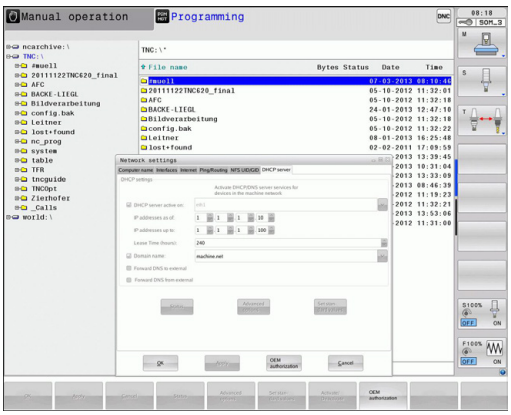
Configuration	Signification
Ping	Dans le champ **Adresse :** introduire l'adresse IP dont vous souhaitez vérifier une connexion réseau. Introduction : 4 nombres séparés par un point, p. ex. **160.1.180.20**. En alternative, vous pouvez aussi introduire le nom de l'ordinateur dont vous voulez vérifier la connexion ■ Bouton **Start** : démarrer la vérification, la TNC affiche les informations d'état dans le champ Ping ■ Bouton **Stop** : terminer la vérification
Routing	Pour les spécialistes réseaux : informations de l'état du système d'exploitation pour le routing actuel ■ Bouton **Actualiser** : Actualiser le routing

▶ Choisissez l'onglet **NFS UID/GID** pour introduire l'identification de l'utilisateur et du groupe :



Configuration	Signification
Initialiser UID/ GID pour NFS-Shares	■ **Identification d'utilisateur (user ID)** : Définition de l'identification d'utilisateur qui permettra à l'utilisateur final d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau ■ **Groupe ID** : Définition de l'identification du groupe qui permet d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau

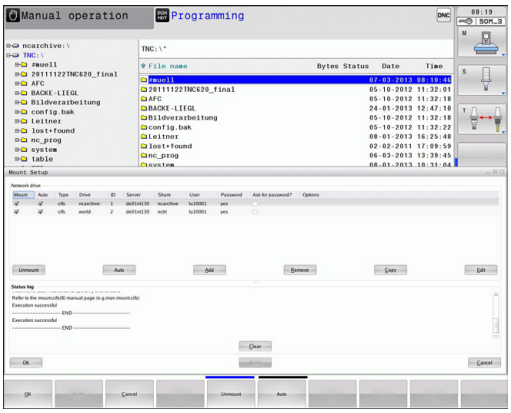
▶ **Serveur DHCP** : Réglages pour configuration automatique du réseau

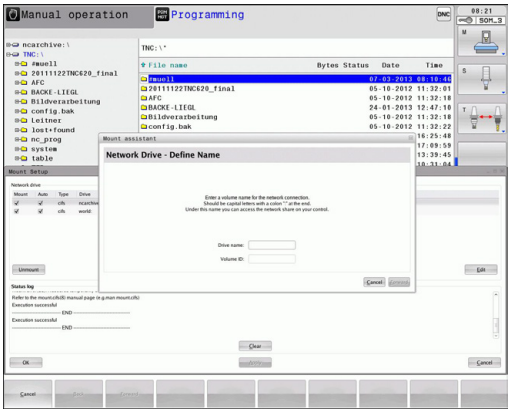


Configuration	Signification
Serveur DHCP :	■ **Adresses IP à partir de** : Définit à partir de quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. Les valeurs en gris sont prises en compte par la TNC à partir de l'adresse IP statique de l'interface Ethernet définie. Celles-ci ne sont pas exploitables. ■ **Adresses IP à partir de** : Définit jusqu'à quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. ■ **Lease time (heures)** : Durée pendant laquelle l'adresse IP dynamique est réservée à un client Si un client se manifeste pendant cette période, la TNC attribue alors à nouveau la même adresse IP dynamique. ■ **Nom de domaine** : En cas de besoin, vous pouvez donner ici un nom au réseau des machines. Cela est nécessaire si, p. ex., le même nom est attribué au réseau des machines et au réseau externe. ■ **Transfert du DNS vers l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que la résolution des noms pour les appareils du réseau des machines peut être également utilisée par le réseau externe. ■ **Transfert du DNS de l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que les demandes DNS TNS des appareils du réseau de machines puissent être également transférées au serveur de noms du réseau externe, dans la mesure où le serveur DNS du MC ne puisse pas répondre à la demande. ■ Bouton **Etat** : Visualiser les appareils qui sont connectés au réseau des machines avec une adresse IP dynamique. Vous pouvez également procéder aux paramétrages de ces appareils ■ Boutons **Options étendues** : Paramètres étendus pour le serveur DNS-/DHCP ■ Bouton **Init. valeurs par défaut** : Initialiser la configuration par défaut.

Configurations réseau spécifiques aux appareils

- Appuyez sur la softkey **DEFINE MOUNT** pour introduire les paramètres de réseau spécifiques aux appareils. Vous pouvez définir autant de configurations de réseau que vous souhaitez, mais vous ne pouvez en gérer simultanément que 7 au maximum





Configuration	Signification
Lecteur réseau	Liste de toutes les unités connectées du réseau. Dans les colonnes, la TNC affiche l'état des connexions réseaux. ■ **Mount** : Lecteur réseau connecté/ déconnecté ■ **Auto** : le lecteur réseau doit être connecté automatiquement/ manuellement. ■ **Type** : Type de connexion réseau Cifs et nfs possibles ■ **Lecteur** : Identification du lecteur sur la TNC ■ **ID** : ID interne qui identifie si vous avez défini plusieurs connexions via un point de montage ■ **Serveur** : Nom du serveur ■ **Nom de répertoire** : Nom du répertoire sur le serveur auquel la TNC doit accéder ■ **Utilisateur** : Nom de l'utilisateur sur le réseau ■ **Mot de passe** : Mot de passe du lecteur réseau protégé ou non ■ **Demander le mot de passe** : Lors de la connexion, demander/ou non le mot de passe ■ **Options** : Affichage d'options de connexion supplémentaires La gestion des unités du réseau se fait au moyen des boutons de commande. Pour ajouter des lecteurs réseau, utiliser le bouton **Ajouter** : la TNC démarre alors l'assistant de connexion (une assistance par dialogue vous aide à saisir toutes les données requises)
Journal d'état	Affichage des informations d'état et messages d'erreur. Vous pouvez effacer le contenu de la fenêtre d'état avec le bouton vider.

18.12 Pare-feu

Application

Vous avez la possibilité de configurer un pare-feu pour l'interface réseau primaire de la commande. Cette dernière peut être configurée de manière à ce que toute communication réseau entrante puisse être verrouillée en fonction de l'émetteur et du service et/ou de manière à ce qu'un message s'affiche. Il n'est toutefois pas possible de lancer le pare-feu pour la deuxième interface réseau de la commande lorsque celle-ci est activée comme serveur DHCP.

Une fois fois que le pare-feu a été activé, un symbole apparaît en bas, à droite de la barre des tâches. Ce symbole change en fonction du niveau de sécurité avec lequel le pare-feu a été activé, fournissant des informations sur le niveau de sécurité des paramètres :

Symbole	Signification
	Aucune protection par pare-feu, bien que celle-ci ait été activée dans la configuration. Cela peut par exemple se produire lorsque des noms de PC ont été utilisés dans la configuration, mais que ces noms n'ont pas encore été remplacés par des adresses IP.
	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité moyen.
	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité élevé. (tous les services sont verrouillés, à l'exception de SSH)

Faites contrôler vos paramètres standards par votre spécialiste réseau et modifiez-les le cas échéant.

Les paramétrages que contient l'onglet **SSH Settings** supplémentaire sont une préparation pour les futures extensions et n'ont aucune utilité actuellement.

Configuration du pare-feu

Pour configurer le pare-feu, procédez comme suit :

- Ouvrez la barre des tâches en bas de l'écran avec la souris (voir "Gestionnaire de fenêtres", Page 83)
- Appuyez sur le bouton HEIDENHAIN pour ouvrir le menu JH.
- Sélectionner l'élément de menu **Paramètres** :
- Sélectionner l'élément de menu **Pare-feu** :

HEIDENHAIN recommande l'activation du pare-feu avec les paramètres standards par défaut.

- Activez l'option **Activé** pour activer le pare-feu.
- Appuyez sur le bouton **Set standard values** pour activer les paramètres standards recommandés par HEIDENHAIN.
- Quittez le dialogue avec **OK**

Paramètres de pare-feu

Option	Signification
Activé	Activation ou désactivation du pare-feu
Interface :	Le choix de l'interface **eth0** correspond généralement au port X26 du calculateur principal MC, **eth1** correspond au port X116. Vous pouvez vérifier cela dans les paramètres réseau de l'onglet Interfaces. Pour la deuxième interface (pas la primaire) des unités de calcul principales dotées de deux interfaces Ethernet, le serveur DHCP du réseau de la machine est activé par défaut. Avec cette configuration, le pare-feu ne peut pas être activé pour **eth1**, car le pare-feu et le serveur DHCP s'excluent mutuellement.
Report other inhibited packets :	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité élevé. (tous les services sont verrouillés, à l'exception de SSH)
Inhibit ICMP echo answer :	Si cette option est activée, la commande ne répond plus aux requêtes PING.
Service	Cette colonne contient le nom abrégé des services qui sont configurés avec ce dialogue. Le fait que ces services soient lancés de manière autonome, ou non, n'a aucune importance pour la configuration. ■ **LSV2** contient non seulement la fonctionnalité de TNCRemoNT ou de Teleservice mais également l'interface Heidenhain DNC (ports 19000 à 19010). ■ **SMB** se rapporte uniquement aux connexions SMB entrantes lorsqu'une autorisation Windows est créée sur la CN. Les connexions SMB sortantes (autrement dit lorsqu'une autorisation Windows est donnée à la CN) ne peuvent pas être évitées. ■ **SSH** désigne le protocole SecureShell (port 22). Grâce à ce protocole SSH, il est possible de sécuriser le protocole LSV2 par tunnellisation à partir de HeROS 504. ■ Le protocole **VNC** permet d'accéder au contenu de l'écran. Si ce service est verrouillé, il est également possible d'accéder au contenu de l'écran avec les programmes Teleservice de Heidenhain (par exemple, capture d'écran). Si ce service est verrouillé, un avertissement indiquant que le pare-feu VNC est bloqué s'affiche alors dans le dialogue de configuration VNC de HeROS.

Option	Signification
Method	Sous **Method**, il est possible de configurer si le service ne doit être accessible pour personne (**Prohibit all**), s'il doit être accessible pour tout le monde (**Permit all**) ou bien s'il ne doit être accessible que pour certaines personnes (Permit some). Si vous optez pour **Permit some**, vous devez alors également indiquer le nom du PC que vous autorisez à accéder au service correspondant sous Computer. Si aucun nom de PC ne figure sous **Computer**, la configuration activée par défaut au moment de l'enregistrement est **Prohibit all**.
Log	Si **Log** est activé, un signal "rouge" est émis si un paquet réseau a été bloqué pour ce service. Un signal "bleu" est émis si un paquet réseau est reçu pour ce service.
Computer	Si **Permit some** est configuré sous **Method**, il est possible d'entrer ici des noms d'ordinateurs. Les noms d'ordinateurs peuvent être indiqués avec l'adresse IP ou avec le nom d'hôte séparé par une virgule. Si vous utilisez un nom d'hôte, le système vérifie au moment de la fermeture ou de l'enregistrement du dialogue que ce nom d'hôte puisse être traduit par une adresse IP. Si tel n'est pas le cas, l'utilisateur reçoit un message d'erreur et le dialogue ne se ferme pas. Si vous entrez un nom d'hôte invalide, ce nom d'hôte sera traduit par une adresse IP à chaque nouveau démarrage de la commande. Si l'adresse IP d'un PC identifié par son nom change, il peut s'avérer nécessaire de redémarrer la commande ou de modifier de manière formelle la configuration du pare-feu de manière à ce que la commande utilise la nouvelle adresse IP d'un nom d'hôte dans le pare-feu.
Advanced options	Ces paramètres sont destinés aux spécialistes réseau.
Set standard values	Réinitialise les paramètres aux valeurs par défaut recommandées par HEIDENHAIN.

18.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS

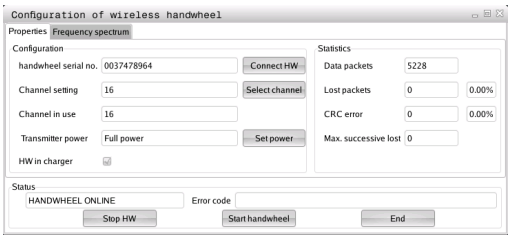
Application

Avec la softkey **PARAMETRES MANIVELLE RADIO**, vous pouvez configurer la manivelle HR 550 FS. Fonctions disponibles :

- Affecter la manivelle à une station d'accueil
- Régler le canal
- Analyse du spectre de fréquences pour la détermination du canal qui convient le mieux
- Régler la puissance d'émission
- Informations statistiques de la qualité de transmission

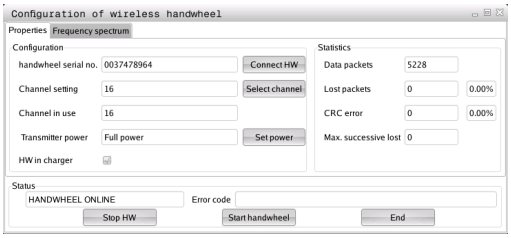
Affecter la manivelle à une station d'accueil

- Assurez-vous que la station d'accueil est connectée au hardware de la commande
- Posez la manivelle dans la station qui doit lui être affectée
- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **Paramètres manivelle radio**
  - Cliquer sur le bouton **Affecter HR** : La TNC mémorise le numéro de série de la manivelle positionnée et l'affiche dans la fenêtre de configuration à gauche, à coté du bouton **Affecter HR**.
  - Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**



Régler le canal radio

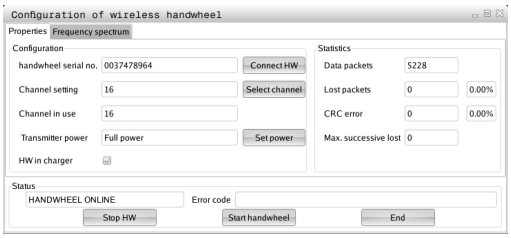
Lors du démarrage automatique de la manivelle radio, la TNC essaie de choisir le canal qui délivre le signal le plus puissant. Si vous souhaitez choisir vous-même le canal radio, procédez de la façon suivante :



- Sélectionner la fonction MOD en appuyant sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **Paramètres manivelle radio**
  - Choisir l'onglet **Spectre fréquence** par un double-clique
  - Cliquer sur le bouton **Arrêter HR** : la TNC interrompt la connexion avec la manivelle et détermine le spectre de fréquences actuel pour les 16 canaux disponibles.
  - Repérer le numéro du canal qui indique le minimum de fréquentation (la plus petite barre)
  - Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
  - Choisir l'onglet **Propriétés** par un double-clique
  - Cliquer sur le bouton **Choisir canal** : la TNC affiche tous les numéros de canaux disponibles. En cliquant avec la souris, choisissez le numéro de canal dont la TNC a déterminé une fréquentation minimale
  - Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

Régler la puissance d'émission

Notez que la portée de la manivelle radio diminue avec un affaiblissement de la puissance d'émission.



- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **Paramètres manivelle radio**
  - Cliquer sur le bouton **Conf. puissance** : la TNC affiche les trois réglages de puissance disponibles. Sélectionner avec la souris le réglage souhaité
  - Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

18.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS

Statistique

Dans **Statistique**, la TNC indique les informations sur la qualité de transmission.

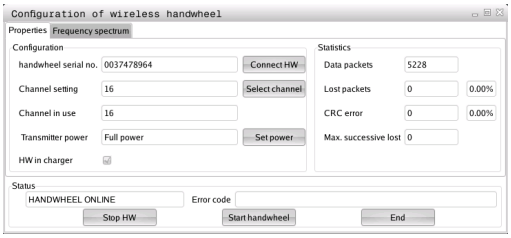
En présence d'une qualité de réception limitée qui ne peut plus garantir un arrêt fiable et sûr des axes, la manivelle radio réagit par un arrêt d'urgence.

La valeur affichée **Max. perdu ds séries** signale que la qualité de réception est limitée. La connexion risque d'être interrompue involontairement quand, en fonctionnement normal de la manivelle, la TNC indique à plusieurs reprises des valeurs supérieures à 2 dans la zone d'utilisation souhaitée. Pour remédier à ce risque, il est possible d'augmenter la puissance d'émission ou alors de changer de canal pour aller sur un canal moins fréquenté.

Dans ce cas, essayez d'améliorer la qualité de transmission en choisissant un autre canal (voir "Régler le canal radio", Page 585) ou en augmentant la puissance d'émission (voir "Régler la puissance d'émission", Page 585).

Vous pouvez faire afficher les données statistiques de la manière suivante :

- Sélectionner la fonction MOD en appuyant sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
- Choisir le menu de configuration de la manivelle radio en appuyant sur la softkey **Paramètres manivelle radio** : la TNC affiche le menu de configuration avec les données statistiques



18.14 Charger une configuration machine

Application

> **!** Attention, perte de données possible !
>
> La TNC écrase votre configuration machine lors de l'exécution du fichier de sauvegarde (backup). Les données de machine écrasées sont alors perdues. Il est impossible de revenir en arrière !

Le constructeur de votre machine peut mettre à votre disposition un fichier de sauvegarde (backup) de la configuration machine. Après avoir saisi le mot de passe **RESTORE** , vous pouvez charger le fichier de sauvegarde (backup) sur votre machine ou sur votre poste de programmation. Pour charger le fichier de sauvegarde (backup), procédez comme suit :

- Entrer le mot de passe **RESTORE** dans le dialogue MOD.
- Sélectionner le fichier de sauvegarde dans le gestionnaire de fichiers (p. ex. BKUP-2013-12-12_.zip) ; la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire pour la sauvegarde (backup).
- Appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence
- Sélectionner la softkey **OK** pour lancer la procédure de sauvegarde.

19

Tableaux et résumés

19.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Utilisation

L'introduction des valeurs des paramètres s'effectue au moyen de l'**éditeur de configuration**.

Afin de pouvoir réaliser la configuration des fonctions machine pour l'utilisateur, le constructeur de votre machine peut définir des paramètres machine disponibles en tant que paramètres utilisateur. Le constructeur de votre machine peut également définir dans la TNC d'autres paramètres-machine qui ne figurent pas ci-après..

Consultez le manuel de votre machine !

Dans l'éditeur de configuration, les paramètres machine sont récapitulés dans une arborescence en tant qu'objets de paramètre. Chaque objet de paramètre a un nom (p. ex. **CfgDisplayLanguage**) qui est une abréviation de la fonction du paramètre. Un objet de paramètre (entité) est identifié par un "E" dans le symbole du répertoire de l'arborescence. Afin d'être clairement identifiés, certains paramètres machine possèdent un nom de code univoque qui permet de l'associer le paramètre à un groupe (p. ex. X pour l'axe X). Chacun des répertoires du groupe porte le nom de code et est identifié par un "K" dans le symbole de répertoire.

Lorsque vous êtes dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres s'affichent avec de brefs textes explicatifs. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran et ensuite sur la softkey AFFICHER NOM DU SYSTEME. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

Les paramètres et les objets qui ne sont pas encore actifs sont représentés assortis d'une icône grise. Vous pouvez les activer avec la softkey AUTRES FONCTIONS et INSERER.

La TNC fait une liste continue des modifications dans laquelle sont mémorisées jusqu'à 20 modifications des données de configuration. Pour annuler les modifications, sélectionnez la ligne souhaitée et appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS et REJETER LES MODIFICATIONS.

Appeler l'éditeur de configuration et modifier les paramètres

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Appuyer sur la touche **MOD**
- Introduire le code **123**
- Modifier les paramètres
- Sélectionner la softkey **FIN** pour quitter l'éditeur de configuration.
- Valider les modifications avec la softkey **MÉMORISER**

Au début de chaque ligne de l'arborescence des paramètres, la TNC affiche une icône indiquant des informations complémentaires. Signification des icônes :

- branche existe mais fermée
- branche ouverte
- objet vide, ne peut pas s'ouvrir
- paramètre-machine initialisé
- paramètre-machine non initialisé (optionnel)
- lecture possible, mais non éditable
- lecture impossible, non éditable

Le type d'objet de configuration est reconnaissable avec les symboles :

- Code (nom de groupe)
- Liste
- Entité ou objet de paramètre

Afficher l'aide

Avec la touche **HELP**, on peut afficher un texte d'aide pour chaque objet de paramètre ou chaque attribut.

Si le texte d'aide ne tient pas sur une seule page (affichage, p. ex. de 1/2 en haut à droite), on peut alors aller à la seconde page en appuyant sur la softkey **AIDE PAGE**.

Pour désactiver le texte d'aide, appuyer à nouveau sur la touche **HELP**.

En plus du texte d'aide, l'écran affiche également d'autres informations telles que l'unité de mesure, une valeur initiale, une sélection, etc. Si le paramètre machine sélectionné correspond à un paramètre de la commande précédente, l'écran affiche alors aussi le numéro MP correspondant.

Liste des paramètres

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Paramètres d'affichage à l'écran

Ordre des axes affichés

[0] à [5]

En fonction des axes disponibles

Type de visualisation de cotes dans la fenêtre de positions

NOM
EFF
REFEFF
REFNOM
ER.P
DIST

Type d'affichage de positions dans l'affichage d'état

NOM
EFF
REFEFF
REFNOM
ER.P
DIST

Définition des signes séparateurs des décimales pour l'affichage de positions

.

Affichage de l'avance en mode Manuel

at axis key : N'afficher l'avance que si la touche de sens d'axe est actionnée

always minimum : Toujours afficher l'avance

Affichage de la position de la broche dans l'affichage de positions

during closed loop : N'afficher la position de la broche que si la broche est soumise à l'asservissement de position

during closed loop and M5 : Afficher la position de la broche si la broche est asservie et si la fonction M5 est active

Afficher ou maquer la softkey Tableau preset

True : Ne pas afficher la softkey Tableau preset

False : Afficher la softkey Tableau preset

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Résolution d'affichage des différents axes

Liste de tous les axes disponibles

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en mm ou degrés

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (option de logiciel Display step)
0.00001 (option de logiciel Display step)

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en pouces

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (option de logiciel Display step)
0.00001 (option de logiciel Display step)

DisplaySettings

Définition de l'unité de mesure pour l'affichage

metric : utiliser le système métrique
inch : utiliser le système en pouces

DisplaySettings

Format des programmes CN et affichage des cycles

Programmation en Texte clair de HEIDENHAIN ou en DIN/ISO

HEIDENHAIN : Programmation en mode Positionnement avec saisie manuelle en dialogue Texte clair
ISO : Programmation en mode Positionnement avec saisie manuelle en DIN/ISO

Affichage des cycles

TNC_STD: Affichage des cycles avec commentaires
TNC_PARAM: Afficher les cycles sans commentaires

Tableaux et résumés

19.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Configuration des paramètres

DisplaySettings
- Mode opératoire à la mise sous tension de la commande
  - **True : afficher le message de coupure d'alimentation**
  - **False : ne pas afficher le message de coupure d'alimentation**

DisplaySettings
- Configuration de la langue de dialogue CN et PLC
  - Langue de dialogue CN
    - **ANGLAIS**
    - **ALLEMAND**
    - **TCHEQUE**
    - **FRANCAIS**
    - **ITALIEN**
    - **ESPAGNOL**
    - **PORTUGAIS**
    - **SUEDOIS**
    - **DANOIS**
    - **FINLANDAIS**
    - **NEERLANDAIS**
    - **POLONAIS**
    - **HONGROIS**
    - **RUSSE**
    - **CHINOIS**
    - **CHINOIS_TRAD**
    - **SLOVENE**
    - **ESTONIEN**
    - **COREEN**
    - **NORVEGIEN**
    - **ROUMAIN**
    - **SLOVAQUE**
    - **TURC**
  - Langue de dialogue PLC
    - **Voir langue de dialogue CN**
  - Langue des messages d'erreur PLC
    - **Voir langue de dialogue CN**
  - Langue de l'aide
    - **Voir langue de dialogue CN**

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Comportement à la mise sous tension de la commande

Acquitter le message "Coupure de courant"

TRUE : La procédure de mise sous tension ne se poursuit qu'après acquittement du message

FALSE : Le message "Coupure de courant" n'apparaît pas

Affichage des cycles

TNC_STD: Affichage des cycles avec commentaires

TNC_PARAM: Afficher les cycles sans commentaires

DisplaySettings

Configurations pour le graphique d'exécution de programme

Type de représentation graphique

High (forte intensité de calcul) : La position des axes linéaires et rotatifs est prise en compte dans le graphique d'exécution du programme (3D)

Low : Seule la position des axes linéaires est prise en compte dans le graphique d'exécution du programme (2,5D)

Disabled : Le graphique d'exécution du programme est désactivé

ProbeSettings

Configuration du comportement de palpage

Fonctionnement manuel : Prise en compte de la rotation de base

TRUE : Tenir compte d'une rotation de base active lors du palpage

FALSE : Toujours se déplacer en paraxial lors du palpage

Mode automatique : Mesure multiple avec les fonctions de palpage

1 à 3 : Nombre de palpages par opération de palpage

Mode automatique : Plage de sécurité pour la mesure multiple

0,002 à 0,999 [mm] : Plage dans laquelle se trouve la valeur mesurée en cas de mesure multiple

Configuration d'une tige ronde

Coordonnées du centre de la tige

[0] : Coordonnée X du centre de la tige par rapport au point zéro machine

[1] : Coordonnée Y du centre de la tige par rapport au point zéro machine

[2] : Coordonnée Z du centre de la tige par rapport au point zéro machine

Distance d'approche au-dessus de la tige pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : Distance d'approche dans le sens de l'axe d'outil

Zone de sécurité autour de la tige pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : Distance d'approche dans le plan perpendiculaire à l'axe d'outil

---

Configuration des paramètres

CfgToolMeasurement

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : Orientation de la broche directement par la CN

0 : Fonction désactivée

1 à 999 : Numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche

Routine de palpage

MultiDirections : Palpage en provenance de plusieurs directions

SingleDirection : Palpage en provenance d'une seule direction

Sens de palpage pour l'étalonnage d'un rayon d'outil

X_positif, Y_positif, X_négatif, Y_négatif (selon l'axe d'outil)

Distance entre l'arête inférieur de l'outil et l'arête supérieure de la tige

0.001 à 99.9999 [mm] : Décalage de la tige par rapport à l'outil

Avance rapide dans le cycle de palpage

10 à 300 000 [mm/min] : Avance rapide dans le cycle de palpage

Avance de palpage pour l'étalonnage d'outil

1 à 3 000 [mm/min] : Avance de palpage pour l'étalonnage d'outil

Calcul de l'avance de palpage

ConstantTolerance : Calcul de l'avance de palpage avec une tolérance constante

VariableTolerance : Calcul de l'avance de palpage avec une tolérance variable

ConstantFeed : Avance de palpage constante

Vitesse de rotation tangentielle max. admissible au tranchant de l'outil

1 à 129 [m/min] : Vitesse de rotation tangentielle admissible à la périphérie de la fraise

Vitesse de rotation maximale admissible pour l'étalonnage d'outil

0 à 1000 [1/min] : Vitesse de rotation maximale admissible

Erreur de mesure maximale admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : Première erreur de mesure maximale admissible

Erreur de mesure maximale admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : Deuxième erreur de mesure maximale admissible

Configuration des paramètres

ChannelSettings

CH_NC

Cinématique active

Cinématique à activer

Liste des cinématiques machine

Tolérances géométriques

Ecart autorisé pour le rayon du cercle

0.0001 à 0.016 [mm] : Ecart autorisé pour le rayon du cercle au point final du cercle par rapport au point de initial du cercle

Définir le comportement du programme CN

Réinitialiser le temps d'usinage au début du programme

True : Le temps d'usinage est réinitialisé

False : Le temps d'usinage n'est pas réinitialisé

Configuration des cycles d'usinage

Facteur de recouvrement pour le fraisage de poches

0.001 à 1.414 : Facteur de recouvrement pour le cycle 4 FRAISAGE DE POCHES et le cycle 5 POCHE CIRCULAIRE

Afficher le message d'erreur "Broche ?" si aucune des fonctions M3/M4 n'est activée

on : Emettre un message d'erreur

off : Ne pas émettre de message d'erreur

Afficher le message d'erreur "Entrer une profondeur négative"

on : Emettre un message d'erreur

off : Ne pas émettre de message d'erreur

Comportement d'approche de la paroi d'une rainure sur le corps d'un cylindre

LineNormal : Approche sur une droite

CircleTangential : Approche avec un mouvement circulaire

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : Orientation de la broche directement par la CN

0 : Fonction désactivée

1 à 999 : Numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche

Configuration des paramètres

Filtre de géométrie pour filtrer les éléments linéaires

Type de filtre strech

- off : aucun filtre actif

- ShortCut : ignorer certains points du polygone

- Average : le filtre de géométrie lisse les angles

Distance max. du contour filtré au contour non filtré

0 à10 [mm] : les points filtrés annulés sont à l'intérieur de la tolérance de la trajectoire à obtenir

Longueur max. de la course obtenue après filtrage

0 à 1000 [mm] : longueur sur laquelle agit le filtre de géométrie

Configurations de l'éditeur CN

Créer des fichiers de sauvegarde (backup)

TRUE : Créer un fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

FALSE : Ne pas créer de fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

Comportement du curseur après avoir effacé des lignes

TRUE : Le curseur reste à la ligne précédente après l'effacement (comportement de l'iTNC)

FALSE : Le curseur reste sur la ligne suivante après l'effacement

Comportement du curseur à la première ou à la dernière ligne

TRUE : Retour du curseur autorisé au début/à la fin du programme

FALSE : Retour du curseur au début/à la fin du programme non autorisé

Passage à la ligne suivante en cas de séquences sur plusieurs lignes

ALL : Toujours afficher des lignes complètes

ACT : N'afficher complètement que les lignes de la séquence active

NO : N'afficher complètement le lignes que si la séquence est en cours d'édition

Activer l'aide

TRUE : Toujours afficher les images d'aide pendant la saisie

FALSE : N'afficher les figures d'aide que si la softkey AIDE CYCLES est sur ON. La softkey AIDE CYCLES ON/OFF s'affiche en mode Programmation après avoir appuyé sur la touche "Partage de l'écran"

Comportement de la barre de softkeys après la saisie d'un cycle

TRUE : Maintenir la barre de softkeys des cycles activée après avoir défini un cycle

FALSE : Masquer la barre de softkeys des cycles après avoir défini un cycle

Demande de confirmation à la suppression d'un bloc

TRUE : Afficher la demande de confirmation lors de la suppression d'une séquence CN

FALSE : Ne pas afficher de demande de confirmation lors de la suppression d'une séquence CN

Numéro de la ligne jusqu'à laquelle le programme CN doit être contrôlé

100 à 9999 : Longueur de programme sur laquelle la géométrie doit être contrôlée

Configuration des paramètres

Programmation DIN/ISO : Incrément de numérotation des séquences

0 à 250 : Incrément suivant lequel les séquences DIN/ISO sont créées dans le programme

Numéro de la ligne jusqu'à laquelle les mêmes éléments de syntaxe doivent être recherchés

500 à 9999 : Rechercher les éléments sélectionnés avec les touches fléchées Haut/Bas

---

Indication des chemins d'accès pour l'utilisateur final

Liste des lecteurs et/ou répertoires

La TNC affiche les lecteurs et les répertoires y figurant dans le gestionnaire de fichiers

Chemin d'émission FN 16 pour l'exécution

Chemin pour l'émission FN 16 si aucun chemin n'est défini dans le programme

Chemin d'émission FN 16 pour le mode Programmation et le mode Test de programme

Chemin pour l'émission FN 16 si aucun chemin n'est défini dans le programme

---

Configuration du gestionnaire de fichiers

Affichage des fichiers dépendants

MANUAL : les fichiers dépendants sont affichés

AUTOMATIC : les fichiers dépendants ne sont pas affichés

Interface série : voir "Installer des interfaces de données", Page 569

19.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN

L'interface est conforme à la norme EN 50 178 **Isolation électrique du réseau**.

Avec utilisation du bloc adaptateur 25 broches :

TNC		**VB 365725-xx**			**Bloc adaptateur 310085-01**		**VB 274545-xx**		
mâle	Affectation	Br. fem.	Couleur	femelle	mâle	femelle	mâle	couleur	femelle
1	ne pas câbler	1		1	1	1	1	blanc/ brun	1
2	RXD	2	jaune	3	3	3	3	jaune	2
3	TXD	3	vert	2	2	2	2	vert	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	rouge	7	7	7	7	rouge	7
6	DSR	6	bleu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rose	5	5	5	5	rose	4
9	ne pas câbler	9					8	violet	20
boît.	blindage ext.	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

Avec utilisation du bloc adaptateur 9 broches :

TNC		**VB 355484-xx**		**Bloc adaptateur 363987-02**		**VB 366964-xx**			
mâle	repérage des broches	femelle	couleur	mâle	femelle	mâle	femelle	Couleur	femelle
1	ne pas câbler	1	rouge	1	1	1	1	rouge	1
2	RXD	2	jaune	2	2	2	2	jaune	3
3	TXD	3	blanc	3	3	3	3	blanc	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	signal GND	5	noir	5	5	5	5	noir	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanc/vert	8	8	8	8	blanc/vert	7
9	ne pas câbler	9	vert	9	9	9	9	vert	9
boîtier	blindage extérieur	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

19.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Appareils autres que HEIDENHAIN

Le repérage des broches d'un appareil d'une marque étrangère peut être différent de celui d'un appareil HEIDENHAIN.

Il dépend de l'appareil et du type de transmission. Utilisez le repérage des broches du bloc adaptateur du tableau ci-dessous.

Bloc adaptateur 363987-02		**VB 366964-xx**		
femelle	mâle	femelle	couleur	femelle
1	1	1	rouge	1
2	2	2	jaune	3
3	3	3	blanc	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	noir	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanc/ vert	7
9	9	9	vert	9
boîtier	boîtier	boîtier	blindage ext.	boîtier

Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet

Longueur de câble max. :

- non blindé : 100 m
- blindé : 400 m

Broche	Signal	Description
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libre	
5	libre	
6	REC–	Receive Data
7	libre	
8	libre	

19.3 Informations techniques

Signification des symboles

■
□ Option d'axe
1 Option de logiciel 1
2 Option de logiciel 2

Fonctions utilisateur	
Description succincte	■ Version de base : 3 axes plus broche asservie ■ Quatrième axe CN plus axe auxiliaire ou □ 8 axes supplémentaires ou 7 axes supplémentaires plus 2ème broche ■ Asservissement digital de courant et de vitesse
Bref descriptif	■ Version de base : 3 axes plus broche asservie □ 1. Axe auxiliaire pour 4 axes plus broche asservie □ 2. Axe auxiliaire pour 5 axes plus broche asservie
Programmation	En dialogue Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO
Données de positions	■ Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires ■ Cotation en absolu ou en incrémental ■ Affichage et introduction en mm ou en pouces
Corrections d'outils	■ Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil ■ Calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (M120) **2** Correction d'outil tridimensionnelle pour appliquer un changement ultérieur des données d'outils sans avoir à recréer un parcours d'outil
Tableaux d'outils	Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils au choix
Vitesse de contournage constante	■ se référant à la trajectoire du centre de l'outil ■ se référant au tranchant de l'outil
Fonctionnement parallèle	Création d'un programme avec aide graphique pendant l'exécution d'un autre programme
Usinage 3D (option de logiciel 2)	**2** Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups **2** Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface **2** Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) **2** Maintient de l'outil perpendiculaire au contour **2** Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Usinage avec plateau circulaire (option de logiciel 1)	**1** Programmation de contours sur le développé d'un cylindre

Fonctions utilisateur		
	1	Avance en mm/min.
Eléments du contour	■	Droite
	■	Chanfrein
	■	Trajectoire circulaire
	■	Centre de cercle
	■	Rayon du cercle
	■	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
	■	Arrondi d'angle
Approche et sortie du contour	■	sur une droite : tangentielle ou perpendiculaire
	■	sur un cercle
Programmation flexible de contours FK	■	Programmation flexible de contours FK en texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour pièces dont la cotation n'est pas orientée CN
Sauts dans le programme	■	Sous-programmes
	■	Répétition de parties de programme
	■	Programme au choix comme sous-programme
Cycles d'usinage	■	Cycles de perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation
	■	Ebauche de poche rectangulaire ou circulaire
	■	Cycles de perçage pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage
	■	Cycles de fraisage de filets intérieurs ou extérieurs
	■	Finition de poche rectangulaire ou circulaire
	■	Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches
	■	Cycles de fraisage de rainures droites ou circulaires
	■	Motifs de points sur un cercle ou sur une grille
	■	Poche de contour, parallèle au contour
	■	Tracé de contour
	■	Cycles de tournage
	■	En plus, des cycles constructeurs – spécialement développés par le constructeur de la machine – peuvent être intégrés
Conversion de coordonnées	■	Décalage du point zéro, rotation, image miroir
	■	Facteur échelle (spécifique à un axe)
	1	Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)
Paramètres Q Programmation avec variables	■	Fonctions arithmétiques =, +, –, *, /, sin α, cos α, racine carrée
	■	Opérations logiques (=, ≠, <, >)
	■	Calcul entre parenthèses
	■	tan α, arcsin, arccos, arctan, a^n, e^n, ln, log, valeur absolue d'un nombre, constante π, inverser, ignorer certains chiffres avant et après la virgule
	■	Fonctions de calcul d'un cercle
	■	Paramètres string
Aides à la programmation	■	Calculatrice

Fonctions utilisateur	
	■ Liste complète de tous les messages d'erreur en instance ■ Fonction d'aide contextuelle pour les messages d'erreur ■ Aide graphique lors de la programmation des cycles ■ Séquences de commentaires dans le programme CN
Teach In	■ Les positions courantes sont transférées directement dans le programme CN
Graphique de test Modes de représentation	■ Simulation graphique de l'usinage, y compris si un autre programme est en cours d'exécution ■ Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D / graphique filaire 3D ■ Agrandissement d'un détail
Graphique de programmation	■ Dans le mode Programmation, les séquences CN introduites sont affichées simultanément (graphique filaire 2D), y compris si un autre programme est en cours d'exécution
Temps d'usinage	■ Calcul du temps d'usinage en mode "Test de programme" ■ Affichage du temps d'usinage actuel dans les modes Exécution du programme
Réaccoster le contour	■ Amorce de séquence à n'importe quelle séquence du programme et approche de la position nominale pour poursuivre l'usinage ■ Interruption du programme, sortie du contour et réaccostage du contour
Tableaux de points zéro	■ Plusieurs tableaux de points zéro pour la mémorisation des points zéro associés à une pièce
Cycles palpeurs	■ Etalonnage du palpeur ■ Compensation manuelle ou automatique du désalignement de la pièce ■ Initialisation manuelle ou automatique du point d'origine ■ Mesure automatique des pièces ■ Cycles d'étalonnage automatique des outils ■ Cycles d'étalonnage automatique des outils ■ Cycles pour la mesure automatique de la cinématique

Caractéristiques techniques		
Composants	■	Panneau de commande
	■	Ecran plat couleur TFT avec softkeys
Mémoire de programmes	■	21 Go au minimum
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■	jusqu'à 0,1 µm pour les axes linéaires
	■	jusqu'à 0,01 µm pour les axes linéaires (avec option #23)
	■	jusqu'à 0,000 1° sur les axes angulaires
	■	jusqu'à 0,000 01° pour les axes rotatifs (avec option #23)
Plage d'introduction	■	999 999 999 mm ou 999 999 999° max.
Interpolation	■	Droite sur 4 axes
	■	Cercle sur 2 axes
	■	Hélice : superposition de trajectoire circulaire et de droite
	■	Hélice : superposition de trajectoire circulaire et de droite
Temps de traitement des séquences Droite 3D sans correction de rayon	■	0,5 ms
Asservissement des axes	■	Finesse d'asservissement de position : période de signal du système de mesure de position/1024
	■	Temps de cycle pour l'asservissement de position : 3 ms
	■	Temps de cycle pour le régulateur de vitesse de rotation : 200 µs
Course de déplacement	■	100 m max. (3 937 pouces)
Vitesse de rotation broche	■	Max 100 000 tours/min. (consigne de vitesse analogique)
Compensation d'erreurs	■	Compensation linéaire et non-linéaire des défauts d'axes, jeu, pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires, dilatation thermique
	■	Gommage de glissière
Interfaces de données	■	V.24 / RS-232-C, 115 kbauds max.
	■	Interface de données étendue avec protocole LSV-2 pour commande à distance de la TNC via l'interface de données avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo
	■	Interface Ethernet 1000 Base T
	■	3 x USB 2.0
Température ambiante	■	de service : 0°C à +45°C
	■	Stockage : -30°C à +70°C

Accessoires	
Manivelles électroniques	■ une manivelle portable HR 410 ou ■ une HR 550 FS : manivelle radio portable avec affichage ou ■ une HR 520 : manivelle portable avec affichage ou ■ une HR 420 : manivelle portable avec affichage ou ■ une HR 130 : manivelle encastrable ou ■ jusqu'à trois HR 150 : manivelles encastrables via l'adaptateur de manivelles HRA 110
Systèmes de palpage	■ TS 220 : palpeur 3D à commutation avec liaison par câble ■ TS 440 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge ■ TS 444 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, sans pile ■ TS 640 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge ■ TS 740 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, de haute précision ■ TT 140 : palpeur 3D à commutation pour l'étalonnage d'outils ■ TT 449 : palpeur 3D à commutation et transmission infrarouge pour l'étalonnage d'outils

Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)	
Usinage avec plateau circulaire	■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min
Conversions de coordonnées	■ Inclinaison du plan d'usinage
Interpolation	■ Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)

Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)	
Usinage 3D	■ Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups ■ Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintien de l'outil perpendiculaire au contour ■ Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Interpolation	■ Droite sur 5 axes (licence d'exportation requise)

HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)	
	■ Communication avec applications PC externes au moyen de composants COM

Display step (numéro d'option #23)	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■ Axes linéaires jusqu'à 0,01µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Option de logiciel Contrôle dynamique anti-collision (DCM) (numéro d'option #40)

Contrôle anti-collision dans tous les modes machine	■ Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler ■ 3 niveaux d'alarme en mode Manuel ■ Interruption du programme en mode Automatique ■ Contrôle également des déplacements sur 5 axes

Option de logiciel Convertisseur DXF (numéro d'option #42)

Extraction de programmes de contour et de positions d'usinage à partir de données DXF Extraction de contours partiels à partir de programmes avec dialogue Texte clair	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pour contours et motifs de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes Dialogue Texte clair

Option de logiciel AFC, asservissement adaptatif de l'avance (numéro d'option #45)

Fonction d'asservissement adaptatif de l'avance pour optimiser les conditions d'usinage dans la production en série.	■ Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage ■ Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif ■ Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage

Option de logiciel KinematicsOpt (numéro d'option #48)

Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine	■ Sauvegarder/restaurer la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active

Option de logiciel Mill-Turning (Fraisage-tournage) (numéro d'option #50)

Fonctions pour le mode Fraisage/tournage	■ Commutation mode Fraisage/Tournage ■ Vitesse de coupe constante ■ Compensation du rayon de la dent ■ Cycles de tournage

Option de logiciel Extended Tool Managment (Gestion étendue des outils) ((numéro d'option #93)

	■ Gestion d'outils étendue basée sur le langage Python

Option de logiciel Remote Desktop Manager (numéro d'option #133)

Commande à distance d'ordinateurs externes (p. ex. ordinateurs Windows) via l'interface utilisateur de la TNC	■ Windows sur un ordinateur séparé ■ Intégré dans l'interface de la TNC

Option de logiciel Synchronizing Functions (option n°135)

Fonction de couplage en temps réel (RealTimeCoupling, RTC)	■ Couplage d'axes

Option de logiciel Cross Talk Compensation CTC (option n°141)	
Compensation de couplage d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation de TCPs

Option de logiciel PAC Position Adaptive Control (adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position) (numéro d'option #142)	
Adaptation des paramètres d'asservissement	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Option de logiciel LAC Load Adaptative Control (adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge) (numéro d'option #143)	
Adaptation dynamique des paramètres d'asservissement	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Pendant l'usinage, les paramètres de précommande adaptative sont adaptés en permanence à la masse actuelle de la pièce.

Option de logiciel ACC Active Chatter Control (numéro d'option #145)
Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Formats d'introduction et unités des fonctions TNC	
Positions, coordonnées, rayons de cercles, longueurs de chanfreins	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4 : chiffres avant la virgule, chiffres après la virgule) [mm]
Numéros d'outils	0 à 32 767,9 (5,1)
Noms d'outils	16 caractères, écrits entre "" avec **TOOL CALL**. Caractères spéciaux autorisés : #, $, %, &, -
Valeurs Delta des corrections d'outils	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Vitesses de rotation broche	0 à 99 999,999 (5.3) [tours/min.]
Avances	0 à 99 999,999 (5,3) [mm/min] ou [mm/dent] ou [mm/tour]
Temporisation dans le cycle 9	0 à 3 600,000 (4,3) [s]
Pas de vis dans divers cycles	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Angle pour orientation de la broche	0 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires, rotation, inclinaison du plan d'usinage	-360,0000 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires pour l'interpolation hélicoïdale (CP)	-5 400,0000 à 5 400,0000 (4,4) [°]
Numéros de points zéro dans le cycle 7	0 à 2 999 (4,0)
Facteur échelle dans les cycles 11 et 26	0,000001 à 99,999999 (2,6)
Fonctions auxiliaires M	0 à 999 (4,0)
Numéros de paramètres Q	0 à 1999 (4,0)
Valeurs des paramètres Q	-99 999,9999 à +99 999,9999 (9.6)
Vecteurs normaux N et T pour la correction 3D	-9,99999999 à +9,99999999 (1,8)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	0 à 999 (5,0)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	N'importe quelle chaîne de texte entre guillemets ("")
Nombre de répétitions de parties de programme REP	1 à 65 534 (5,0)
Numéro d'erreur avec la fonction des paramètres Q FN14	0 à 1 199 (4,0)

19.4 Tableaux récapitulatifs

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
7	Décalage du point zéro	■	
8	Image miroir	■	
9	Temporisation	■	
10	Rotation	■	
11	Facteur échelle	■	
12	Appel de programme	■	
13	Orientation broche	■	
14	Définition du contour	■	
19	Inclinaison du plan d'usinage	■	
20	Données de contour SL II	■	
21	Pré-perçage SL II		■
22	Evidement SL II		■
23	Finition en profondeur SL II		■
24	Finition latérale SL II		■
25	Tracé de contour		■
26	Facteur échelle spécifique par axe	■	
27	Corps d'un cylindre		■
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■
32	Tolérance	■	
200	Perçage		■
201	Alésage à l'alésoir		■
202	Alésage à l'outil		■
203	Perçage universel		■
204	Lamage en tirant		■
205	Perçage profond universel		■
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■
207	Taraudage rigide, nouveau		■
208	Fraisage de trous		■
209	Taraudage avec brise-copeaux		■
220	Motifs de points sur un cercle	■	
221	Motifs de points sur grille	■	
230	Fraisage ligne à ligne		■
231	Surface réglée		■
232	Fraisage multipasses		■

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
233	Surfaçage (sens d'usinage au chois, tenir compte des surfaces latérales)		■
240	Centrage		■
241	Perçage profond monolèvre		■
247	Initialisation du point d'origine	■	
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■
252	Poche circulaire, usinage intégral		■
253	Rainurage		■
254	Rainure circulaire		■
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■
262	Fraisage de filets		■
263	Filetage sur un tour avec chanfrein		■
264	Filetage avec perçage		■
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■
267	Filetage externe sur tenons		■
275	Rainure trochoïdale		■

Fonctions auxiliaires

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M0	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage			■	333
M1	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage			■	555
M2	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut à la séquence 1			■	333
M3 M4 M5	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire ARRET Broche		■ ■	 ■	333
M6	Changement d'outil/ARRET exécution du programme (en fonction du paramètre machine)/ARRET broche			■	333
M8 M9	MACHE Arrosage ARRET Arrosage		■	 ■	333
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire/MARCHE Arrosage Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/MARCHE Arrosage		■ ■		333
M30	Fonction dito M2			■	333
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)		■	 ■	Manuel d'utilisation des cycles
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine		■		334

19.4 Tableaux récapitulatifs

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par exemple à la position de changement d'outil		■		334
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°		■		415
M97	Usinage de petits éléments de contour			■	337
M98	Usinage complet de contours ouverts			■	338
M99	Appel de cycle non modal			■	Manuel d'utilisation des cycles
M101	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation			■	180
M102	Annuler M101			■	
M107	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur			■	180
M108	Annuler M107			■	
M109	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance)		■		341
M110	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance)		■		
M111	Annuler M109/M110			■	
M116	Avance sur les axes rotatifs en mm/min		■		413
M117	Annuler M116			■	
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme		■		344
M120	Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)		■		342
M126	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course		■		414
M127	Annuler M126			■	
M128	Conserver la position de la pointe d'outil au moment de positionner les axes inclinés (TCPM)		■		416
M129	Annuler M128			■	
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné		■		336
M138	Sélection d'axes inclinés		■		419
M140	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil		■		346
M143	Effacer la rotation de base		■		348
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions EFF/NOM en fin de séquence		■		420
M145	Annuler M144			■	
M141	Annuler la surveillance du palpeur		■		347
M148	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN		■		349
M149	Annuler M148			■	

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Comparaison : caractéristiques techniques

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Axes	18 au maximum	18 au maximum
Finesse d'introduction et résolution :		
■ Axes linéaires	■ 0,1µm, 0,01 µm avec option 23	■ 0,1 µm
■ Axes rotatifs	■ 0,001°, 0,00001° avec option 23	■ 0,0001°
Boucle d'asservissement pour broche haute fréquence et moteur couple/linéaire	Avec option 49	Avec option 49
Affichage	Ecran plat couleur TFT 19 pouces ou	Ecran plat couleur TFT 19 pouces ou écran plat couleur TFT 15,1 pouces
Support mémoire pour programmes CN et PLC, et fichiers-système	Disque dur ou Solid State Disk SSDR	Disque dur ou Solid State Disk SSDR
Mémoire de programmes CN	> 21 Go	> 21 Go
Temps de traitement des séquences	0,5 ms	0,5 ms
Système d'exploitation HeROS	Oui	Oui
Système d'exploitation Windows XP	Non	Option
Interpolation :		
■ Droite	■ 5 axes	■ 5 axes
■ Cercle	■ 3 axes	■ 3 axes
■ Hélice	■ Oui	■ Oui
■ Spline	■ Non	■ Oui avec option 9
Hardware	modulaire dans l'armoire électrique	Modulaire dans l'armoire électrique

Comparaison : interfaces des données

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Ethernet gigaoctet 1000BaseT	X	X
Interface série RS-232-C	X	X
Interface série RS-422	-	X
Interface USB	X	X

Tableaux et résumés

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Comparaison : accessoires

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Manivelles électroniques		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Palpeurs		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC industriel **IPC 61xx**	–	X

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Logiciel du poste de programmation	Disponible	Disponible
TNCremoNT pour la transmission des données et **TNCbackup** pour leur sauvegarde	Disponible	Disponible
TNCremoPlus, logiciel de transfert des données avec Live Screen	Disponible	Disponible
RemoTools SDK 1.2 : bibliothèque de fonctions pour le développement d'applications personnalisées en vue de communiquer avec les commandes HEIDENHAIN	Disponibilité limitée	Disponible
virtualTNC : composants de la commande pour machine virtuelle	Non disponible	Disponible
ConfigDesign : logiciel de configuration de la commande	Disponible	Non disponible
TeleService : logiciel de diagnostic et de maintenance à distance	Disponible	Disponible

Comparaison : fonctions spécifiques à la machine

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Commutation de zone de déplacement	Fonction disponible	Fonction disponible
Motorisation centrale (1 moteur pour plusieurs axes machine)	Fonction disponible	Fonction disponible
Mode axe C (le moteur de broche commande l'axe rotatif)	Fonction disponible	Fonction disponible
Changement automatique de tête de fraisage	Fonction disponible	Fonction disponible
Gestion des têtes à renvoi d'angle	Fonction non disponible	Fonction disponible
Identification d'outils Balluf	Fonction disponible (avec Python)	Fonction disponible
Gestion de plusieurs magasins d'outils	Fonction disponible	Fonction disponible
Gestion d'outils avancée avec Python	Fonction disponible	Fonction disponible

Comparaison : Fonctions utilisateur

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Introduction des programmes		
■ En dialogue Texte clair HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ En DIN/ISO	■ X	■ X
■ Avec smarT.NC	■ –	■ X
■ Avec éditeur ASCII	■ X, éditable directement	■ X, éditable après conversion
Données de positions		
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées cartésiennes	■ X	■ X
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées polaires	■ X	■ X
■ Cotation en absolu ou en incrémental	■ X	■ X
■ Affichage et introduction en mm ou en pouces	■ X	■ X
■ Définir la dernière position d'outil en tant que pôle (séquence CC vide)	■ X (message d'erreur quand la prise en compte du pôle est incertaine)	■ X
■ Vecteur normal à la surface (**LN**)	■ X	■ X
■ Séquences spline **SPL**	■ –	■ X, avec option 09

Tableaux et résumés

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Correction d'outil		
■ Dans le plan d'usinage et longueur d'outil	■ X	■ X
■ Calcul anticipé du contour jusqu'à 99 séquences avec correction de rayon	■ X	■ X
■ Correction tridimensionnelle du rayon d'outil	■ X, avec option #09	■ X, avec option 09
Tableau d'outils		
■ Mémorisation centralisée des données d'outils	■ X	■ X
■ Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils au choix	■ X	■ X
■ Gestion souple des types d'outil	■ X	■ –
■ Outils avec sélection filtrée de l'affichage	■ X	■ –
■ Fonction de tri	■ X	■ –
■ Nom de colonne	■ En partie avec _	■ En partie avec -
■ Fonction de copie : écrasement ciblé de données d'outils	■ X	■ X
■ Vue du formulaire	■ Commutation par touche de partage d'écran	■ Commutation par softkey
■ Echange des tableaux d'outils entre la TNC 640 et la iTNC 530	■ X	■ Impossible
Tableau des palpeurs pour la gestion des divers palpeurs 3D	X	–
Créer un fichier d'utilisation des outils, vérifier la disponibilité	X	X
Calcul des données de coupe : Calcul automatique de la vitesse de rotation de la broche et de l'avance	Calculatrice de données de coupe simple	A l'aide des tableaux technologiques configurés
Définition des divers tableaux	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN ■ au moyen des données de configuration paramétrables ■ Les noms de tableaux doivent commencer par une lettre ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions SQL	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Vitesse de contournage constante se référant à la trajectoire du centre de l'outil ou au tranchant de l'outil	X	X
Fonctionnement parallèle : création d'un programme pendant l'exécution d'un autre programme	X	X
Programmation d'axes de comptage	X	X
Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction PLANE)	X, option #08	X, option #08
Usinage avec plateau circulaire :		
■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre		
■ Corps de cylindre (cycle 27)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, rainure (cycle 28)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, ilot oblong (cycle 29)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, contour externe (cycle 39)	■ –	■ X, option #08
■ Avance en mm/min ou tr/min	■ X, option #08	■ X, option #08
Déplacement dans la direction de l'axe d'outil		
■ Mode manuel (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, fonction FCL2
■ Pendant une interruption de programme	■ X	■ X
■ Superposition de la manivelle	■ X	■ X, option #44
Approche et sortie du contour sur une droite ou sur un cercle	X	X
Introduction d'avance :		
■ **F** (mm/min), rapide **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** avance par tour (mm/tour)	■ X	■ X
■ **FZ** (avance par dent)	■ X	■ X
■ **FT** (temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (avec le potentiomètre d'avance actif : temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
Programmation flexible de contours FK		
■ Programmation des pièces avec une cotation non orientée CN	■ X	■ X
■ Conversion de programme FK en dialogue Texte clair	■ –	■ X
Sauts de programme :		
■ Nombre max. de numéros de label	■ 9999	■ 1000
■ Sous-programmes	■ X	■ X
■ Niveau d'imbrication des sous-programmes	■ 20	■ 6
■ Répétitions de parties de programme	■ X	■ X
■ Programme au choix comme sous-programme	■ X	■ X

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Programmation des paramètres Q :		
■ Fonctions mathématiques standard	■ X	■ X
■ Introduction de formules	■ X	■ X
■ Traitement de chaîne de caractères	■ X	■ X
■ Paramètres locaux **QL**	■ X	■ X
■ Paramètres rémanents **QR**	■ X	■ X
■ Modifier les paramètres lors de l'interruption de programme	■ X	■ X
■ FN15 : PRINT	■ –	■ X
■ FN25 : PRESET	■ –	■ X
■ FN26 : TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27 : TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28 : TABREAD	■ X	■ X
■ FN29 : PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31 : RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32 : PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37 : EXPORT	■ X	■ –
■ FN38 : SEND	■ –	■ X
■ Mémoriser les fichiers en externe avec **FN16**	■ –	■ X
■ Formatage **FN16** : alignement à gauche, alignement à droite, longueur de chaîne de caractères	■ –	■ X
■ Ecrire dans le fichier LOG avec **FN16**	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres lors de la programmation (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Fonctions **SQL** pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Aide graphique		
■ Graphique de programmation 2D	■ X	■ X
■ Fonctions REDESSINER	■ –	■ X
■ Afficher une grille en arrière plan	■ X	■ –
■ Graphique filaire 3D	■ X	■ X
■ Graphique de test (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X	■ X
■ Affichage haute résolution	■ X	■ X
■ Visualiser l'outil	■ X	■ X
■ Réglage de la vitesse de simulation	■ X	■ X
■ Coordonnées des plans de coupe dans 3 plans	■ –	■ X
■ Fonctions zoom étendues (fonction souris)	■ X	■ X
■ Affichage du cadre de la pièce brute	■ X	■ X
■ Représentation des profondeurs dans la vue de dessus au survol de la souris	■ –	■ X
■ Arrêt précis du test de programme (STOP A)	■ –	■ X
■ Tenir compte de la macro de changement d'outil	■ –	■ X
■ Graphique d'usinage (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X	■ X
■ Affichage haute résolution	■ X	■ X

Tableaux et résumés

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Tableaux de points zéro : mémorisation des points zéro pièce	X	X
Tableau preset : gestion des points d'origine	X	X
Gestion de palettes		
■ Gestion des fichiers palettes	■ X	■ X
■ Usinage orienté outil	■ –	■ X
■ Tableau palettes : gestion des points d'origine des palettes	■ –	■ X
Réaccostage du contour		
■ Avec amorce de séquence	■ X	■ X
■ Après interruption de programme	■ X	■ X
Fonction Autostart	X	X
Teach In : transférer les positions effectives dans un programme CN	X	X
Gestion étendue des fichiers		
■ Définir plusieurs répertoires et sous-répertoires	■ X	■ X
■ Fonction de tri	■ X	■ X
■ Fonction souris	■ X	■ X
■ Sélectionner le répertoire cible avec la softkey	■ X	■ X
Aides à la programmation :		
■ Figures d'aide à la programmation des cycles	■ X	■ X
■ Figures d'aide animées pour les fonctions **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Figures d'aide pour **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Aide contextuelle pour les messages d'erreur	■ X	■ X
■ **TNCguide**, système d'aide basé sur le navigateur	■ X	■ X
■ Appel contextuel du système d'aide	■ X	■ X
■ Calculatrice	■ X (scientifique)	■ X (standard)
■ Séquences de commentaires dans le programme CN	■ X	■ X
■ Séquences d'articulation dans le programme CN	■ X	■ X
■ Vue des articulations en test de programme	■ –	■ X
Contrôle dynamique anti-collision DCM :		
■ Contrôle anti-collision en mode automatique	■ X, option #40	■ X, option #40
■ Contrôle anti-collision en mode manuel	■ X, option #40	■ X, option #40
■ Représentation graphique des éléments de collision définis	■ X, option #40	■ X, option #40
■ Contrôle de collision en test de programme	■ –	■ X, Option #40
■ Surveillance de l'élément de serrage	■ –	■ X, Option #40
■ Gestion des porte-outils	■ –	■ X, option #40

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Interface FAO :		
■ Importation de contours de fichiers DXF	■ X, option #42	■ X, option #42
■ Transfert de positions d'usinage à partir de fichiers DXF	■ X, option 42	■ X, option #42
■ Filtre hors ligne pour fichiers FAO	■ –	■ X
■ Filtre Strech	■ X	■ –
Fonctions MOD :		
■ Paramètres utilisateur	■ Données config.	■ Struct. par num.
■ Fichiers d'aide OEM avec fonctions de maintenance	■ –	■ X
■ Contrôle de support de données	■ –	■ X
■ Chargement de service-packs	■ –	■ X
■ Configuration de l'horloge du système	■ X	■ X
■ Définir les axes pour la prise en compte des positions effectives	■ –	■ X
■ Définir les limites de déplacement	■ –	■ X
■ Verrouiller l'accès externe	■ X	■ X
■ Commuter la cinématique	■ X	■ X
Appel des cycles d'usinage :		
■ Avec **M99** ou **M89**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL POS**	■ X	■ X
Fonctions spéciales :		
■ Créer un programme-inverse	■ –	■ X
■ Décalage du point zéro avec **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Asservissement adaptatif de l'avance AFC	■ X, option #45	■ X, option #45
■ Définir un paramètre de cycle global : **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Définition des motifs avec **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Définition et exécution de tableaux de points	■ X	■ X
■ Formule simple de contour **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Fonctions pour moulistes :		
■ Configurations globales de programme GS	■ –	■ X, option #44
■ Fonction étendue **M128** : **FONCTION TCPM**	■ X	■ X
Affichages d'état :		
■ Positions, vitesse de rotation broche, avance	■ X	■ X
■ Affichage des positions en grands caractères, mode manuel	■ X	■ X
■ Affichage d'état auxiliaire, sous forme de formulaire	■ X	■ X

Tableaux et résumés

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
■ Affichage de la course de la manivelle lors de l'usinage avec superposition de la manivelle	■ X	■ X
■ Affichage du chemin restant à parcourir dans un système de coordonnées incliné	■ –	■ X
■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable	■ X	■ –
■ Affichage d'état auxiliaire OEM avec Python	■ X	■ X
■ Affichage graphique du temps restant	■ –	■ X
Réglage individuel des couleurs de l'interface utilisateur	–	X

Comparaison : cycles

Cycle	TNC 640	iTNC 530
1, Perçage profond	X	X
2, Taraudage	X	X
3, Rainurage	X	X
4, Fraisage de poche	X	X
5, Poche circulaire	X	X
6, Evidement (SL I, recommandation : SL II, cycle 22)	–	X
7, Décalage du point zéro	X	X
8, Image miroir	X	X
9, Temporisation	X	X
10, Rotation	X	X
11, Facteur échelle	X	X
12, Appel de programme	X	X
13, Orientation broche	X	X
14, Définition du contour	X	X
15, Prépercage (SL I, recommandation : SL II, cycle 21)	–	X
16, Fraisage de contour (SL I, recommandation : SL II, cycle 24)	–	X
17, Taraudage rigide GS	X	X
18, Filetage	X	X
19, Plan d'usinage	X, option #08	X, option #08
20, Données du contour	X	X
21, Préperçage	X	X
22, Evidement :	X	X
■ Paramètres Q401, facteur d'avance	■ –	■ X
■ Paramètres Q404, stratégie d'évidement	■ –	■ X
23, Finition de profondeur	X	X
24, Finition latérale	X	X
25, Tracé de contour	X	X
26, Facteur échelle spécifique à un axe	X	X

Cycle	TNC 640	iTNC 530
27, Contour du cylindre	X, option #08	X, option #08
28, Corps d'un cylindre	X, option #08	X, option #08
29, Corps d'un cylindre, ilot oblong	X, option #08	X, option #08
30, Exécution de données 3D	–	X
32, Tolérance avec mode HSC et TA	X	X
39, Corps d'un cylindre, contour externe	–	X, option #08
200, Perçage	X	X
201, Alésage à l'alésoir	X	X
202, Alésage à l'outil	X	X
203, Perçage universel	X	X
204, Lamage en tirant	X	X
205, Perçage profond universel	X	X
206, Nouv. tar. avec m. de comp.	X	X
207, Nouv. tar. rigide	X	X
208, Fraisage de trous	X	X
209, Tar. avec brise-cop.	X	X
210, Rainure pendulaire	X	X
211, Rainure circulaire	X	X
212, Finition de poche rectangulaire	X	X
213, Finition de tenon rectangulaire	X	X
214, Finition de poche circulaire	X	X
215, Finition de tenon circulaire	X	X
220, Motifs de points sur un cercle	X	X
221, Motifs de points sur une grille	X	X
225, Gravage	X	X
230, Usinage ligne à ligne	X	X
231, Surface réglée	X	X
232, Fraisage transversal	X	X
233, nouveau surfaçage	X	–
240, Centrage	X	X
241, Perçage profond monolèvre	X	X
247, Initialisation du pt d'origine	X	X
251, Poche rectangulaire, usinage intégral	X	X
252, Poche circulaire, usinage intégral	X	X
253, Rainure, usinage intégral	X	X
254, Rainure circulaire, usinage intégral	X	X
256, Tenon rectangulaire, usinage intégral	X	X
257, Tenon circulaire, usinage intégral	X	X
262, Fraisage de filets	X	X

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Cycle	TNC 640	iTNC 530
263, Filetage sur un tour	X	X
264, Filetage avec perçage	X	X
265, Filetage hélicoïdal avec perçage	X	X
267, Filetage extérieur sur tenon	X	X
270, Données de contour pour configurer le mode opératoire du cycle 25	–	X
275, Fraisage en tourbillon	X	X
276, Tracé de contour 3D	–	X
290, Tournage interpolée	–	X, option #96
800, Adapter le système de tournage	X	–
801, Désactiver le système de tournage	X	–
810, Tournage contour longitudinal	X	–
811, Tournage épaulement longitudinal	X	–
812, Tournage épaulement longitudinal étendu	X	–
813, Tournage longitudinal plongée	X	–
814, Tournage longitudinal étendu plongée	X	–
815, Tournage parallèle au contour	X	–
820, Tournage contour transversal	X	–
821, Tournage épaulement transversal	X	–
822, Tournage épaulement transversal étendu	X	–
823, Tournage transversal plongée	X	–
824, Tournage transversal étendu plongée	X	–
830, Filetage parallèle au contour	X	–
831, Filetage longitudinal	X	–
832, Filetage étendu	X	–
840, Tournage de gorge contour radial	X	–
841, Tournage de gorge simple radial	X	–
842, Tournage de gorge radial étendu	X	–
850, Tournage de gorge contour axial	X	–
851, Tournage de gorge simple axial	X	–
852, Tournage de gorge axial étendu	X	–
860, Usinage de gorge contour radial	X	
861, Usinage de gorge radial	X	–
862, Usinage de gorge radial étendu	X	
870, Usinage de gorge contour axial	X	–
871, Usinage de gorge axial	X	
872, Usinage de gorge axial étendu	X	–

Comparaison : fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 640	iTNC 530
M00	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage	X	X
M01	ARRET facultatif de l'exécution du programme	X	X
M02	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut à la séquence 1	X	X
M03 M04 M05	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire Broche ARRET	X	X
M06	Changement d'outil/ARRÊT exécution du programme (fonction dépendant de la machine)/ARRÊT broche	X	X
M08 M09	Arrosage MACHE Arrosage ARRET	X	X
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire / Arrosage MARCHE Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/Arrosage MARCHE	X	X
M30	Fonction identique à M02	X	X
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (fonction dépendant de la machine)	X	X
M90	Vitesse de contournage constante aux angles (pas nécessaire sur TNC 640)	–	X
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	X	X
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par exemple à la position de changement d'outil	X	X
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°	X	X
M97	Usinage de petits éléments de contour	X	X
M98	Usinage complet d'angles de contours ouverts	X	X
M99	Appel de cycle non modal	X	X
M101 M102	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation Annuler M101	X	X
M103	Réduire l'avance de plongée selon le facteur F (pourcentage)	X	X
M104	Réactiver le dernier point d'origine initialisé	–	X
M105 M106	Usiner avec le deuxième facteur k_v Usiner avec le premier facteur k_v	–	X
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur, annuler M107	X	X

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

M	Effet	TNC 640	iTNC 530
M109	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance)	X	X
M110	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance)		
M111	Annuler M109/M110		
M112	Insérer des transitions de contour entre n'importe quelles transitions de contour	– (recommandation : cycle 32)	X
M113	Annuler M112		
M114	Correction automatique de la géométrie de la machine pour usiner avec des axes inclinés	– (recommandation : M128, TCPM)	X, option #08
M115	Annuler M114		
M116	Avance pour les tables rotatives en mm/min	X, option #08	X, option #08
M117	Annuler M116		
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme	X	X
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtre de contour	– (possible via les paramètres utilisateur)	X
M126	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course	X	X
M127	Annuler M126		
M128	Conserver la position de la pointe d'outil au moment de positionner les axes inclinés (TCPM)	X, option #09	X, option #09
M129	Annuler M128		
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	X	X
M134	Arrêt précis aux transitions non tangentielles lors de positionnements avec axes rotatifs	–	X
M135	Annuler M134		
M136	Avance F en millimètres par tour de broche	X	X
M137	Annuler M136		
M138	Sélection d'axes inclinés	X	X
M140	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil	X	X
M141	Annuler la surveillance du palpeur	X	X
M142	Effacer les informations de programme modales	–	X
M143	Effacer la rotation de base	X	X
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions NOM/EFF en fin de séquence	X, option #09	X, option #09
M145	Annuler M144		
M148	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN	X	X
M149	Annuler M148		
M150	Inhiber le message de fin de course	– (possible via FN 17)	X
M197	Arrondi d'angle	X	–
M200 -M204	Fonctions de découpe au laser	–	X

Comparaison : cycles palpeurs dans les modes Manuel et Manivelle électronique

Cycle	TNC 640	iTNC 530
Tableau des palpeurs pour la gestion des palpeurs 3D	X	–
Etalonnage de la longueur effective	X	X
Etalonnage du rayon effectif	X	X
Définir la rotation de base à partir d'une droite	X	X
Initialisation du point d'origine sur un axe au choix	X	X
Initialisation d'un angle comme point d'origine	X	X
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	X	X
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	X	X
Définition de la rotation de base à partir de deux trous/tenons circulaires	X	X
Initialisation du point d'origine à partir de quatre trous/tenons circulaires	X	X
Initialisation du centre de cercle à partir de trois trous/tenons circulaires	X	X
Utilisation de palpeurs mécaniques (transfert manuel de la position actuelle)	Par softkey	Par touche du clavier
Enregistrer les valeurs dans le tableau preset	X	X
Enregistrer les valeurs dans le tableau de points zéro	X	X

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Comparaison : cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces

Cycle	TNC 640	iTNC 530
0, Plan de référence	X	X
1, Point d'origine polaire	X	X
2, Etalonnage TS	–	X
3, Mesure	X	X
4, Mesure 3D	X	X
9, Etalonnage longueur TS	–	X
30, Etalonnage TT	X	X
31, Etalonnage longueur d'outil	X	X
32, Etalonnage rayon d'outil	X	X
33, Etalonnage longueur et rayon d'outil	X	X
400, Rotation de base	X	X
401, Rotation de base à partir de deux trous	X	X
402, Rotation de base à partir de deux tenons	X	X
403, Compenser la rotation de base avec un axe rotatif	X	X
404, Initialiser la rotation de base	X	X
405, Dégauchir une pièce avec l'axe C	X	X
408, Point d'origine au centre d'une rainure	X	X
409, Point d'origine au centre d'un ilot oblong	X	X
410, Point d'origine, intérieur rectangle	X	X
411, Point d'origine, extérieur rectangle	X	X
412, Point d'origine, intérieur cercle	X	X
413, Point d'origine, extérieur cercle	X	X
414, Point d'origine, coin extérieur	X	X
415, Point d'origine, coin intérieur	X	X
416, Point d'origine, centre cercle de trous	X	X
417, Point d'origine, axe palpeur	X	X
418, Point d'origine, centre de 4 trous	X	X
419, Point d'origine, un axe	X	X
420, Mesure d'un angle	X	X
421, Mesure trou percé	X	X
422, Mesure cercle, extérieur	X	X
423, Mesure rectangle, intérieur	X	X
424, Mesure rectangle, extérieur	X	X
425, Mesure rainure, intérieur	X	X
426, Mesure ilot oblong, extérieur	X	X
427, Alésage à l'outil	X	X
430, Mesure cercle de trous	X	X

Cycle	TNC 640	iTNC 530
431, Mesure plan	X	X
440, Mesure du désaxage	–	X
441, Palpage rapide (partiellement possible sur TNC 640 avec le tableau palpeur)	–	X
405, Sauvegarder cinématique	X, option #48	X, option #48
451, Mesurer cinématique	X, option #48	X, option #48
452, Compensation Preset	X, option #48	X, option #48
460, Etalonnage TS avec une bille	X	X
461, Etalonnage longueur TS	X	X
462, Etalonnage avec une bague	X	X
463, Etalonnage avec un tenon	X	X
480, Etalonnage TT	X	X
481, Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	X	X
482, Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	X	X
483, Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	X	X
484, Etalonnage TT infrarouge	X	X

Comparaison : différences de programmation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Changement de mode, lorsqu'une séquence est en phase d'édition	Autorisé	Autorisé
Gestion de fichiers :		
■ Fonction **Mémoriser fichier**	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction **Enregistrer fichier sous**	■ Disponible	■ Disponible
■ Annuler modifications	■ Disponible	■ Disponible
Gestion des fichiers		
■ Fonction souris	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction de tri	■ Disponible	■ Disponible
■ Introduction du nom	■ Ouvre une fenêtre auxiliaire **Choisir fichier**	■ Synchronise le curseur
■ Gestion des raccourcis	■ Non disponible	■ Disponible
■ Gestion des favoris	■ Non disponible	■ Disponible
■ Configurer la représentation des colonnes	■ Non disponible	■ Disponible
■ Disposition des softkeys	■ Différence infime	■ Différence infime
Fonction Masquer séquence	Disponible	Disponible
Choisir l'outil du tableau	Sélection à partir du menu de l'écran partagé	Choix dans une fenêtre auxiliaire

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Programmation de fonctions spéciales avec la touche **SPEC FCT**	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche **SPEC FCT**, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche **SPEC FCT**, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Programmation des approches et des retraits du contour avec la touche **APPR DEP**	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche **APPR DEP**, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche **APPR DEP**, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Appuyer sur la touche du clavier **END** avec le menu actif **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers	Termine le menu respectif
Appel du gestionnaire de fichiers avec les menus actifs **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre des softkey reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Message d'erreur **Touche non fonctionnelle**
Appel du gestionnaire des fichiers avec les menus actifs **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** et **APPR/ DEP**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre des softkey reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre de softkeys standard est activée lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Tableau de points zéro :		
■ Fonction de tri d'après des valeurs à l'intérieur d'un axe	■ Disponible	■ Non disponible
■ Annuler tableau	■ Disponible	■ Non disponible
■ Masquer les axes inexistants	■ Disponible	■ Disponible
■ Commutation des affichages liste/formulaire	■ Commutation avec la touche de partage d'écran	■ Commutation par softkey de commutation
■ Insérer une ligne	■ Autorisé partout, renumérotation possible après demande Une ligne vide est insérée, résoudre en remplissant manuellement avec des 0	■ N'est autorisé qu'en fin de tableau. Ligne avec valeur 0 est insérée dans toutes les colonnes
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe	■ Non disponible	■ Disponible
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe actif	■ Non disponible	■ Disponible
■ Transférer avec une touche la dernière position mesurée avec le TS	■ Non disponible	■ Disponible
Programmation flexible de contours FK :		
■ Programmation des axes parallèles	■ Neutre avec les coordonnées X/Y, commutation avec **FUNCTION PARAXMODE**	■ Dépend de la machine avec axes parallèles disponibles
■ Correction automatique des rapports relatifs	■ Les rapports relatifs ne sont pas corrigés automatiquement dans les sous-programmes de contour	■ Tous les rapports relatifs sont automatiquement corrigés

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Traitement des messages d'erreur :		
■ Aide en cas de messages d'erreur	■ Appel avec la touche **ERR**	■ Appel avec la touche **HELP**
■ Changement de mode quand le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme en cas de changement de mode de fonctionnement	■ Changement de mode de fonctionnement non autorisé (touche non fonctionnelle)
■ Choisir le mode de fonctionnement en arrière-plan quand le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme lors de la commutation avec F12	■ Le menu d'aide reste ouvert lors de la commutation avec F12
■ Messages d'erreur identiques	■ Sont collectés dans une liste	■ Ne sont affichés qu'une seule fois
■ Acquittement des messages d'erreur	■ Tous les messages d'erreur (même si ils sont affichés plusieurs fois) doivent être acquittés, la fonction **Effacer tous** est disponible	■ Le message d'erreur ne doit être acquitté qu'une seule fois
■ Accès aux fonctions du journal	■ Un journal de bord et des fonctions de filtrage performantes (erreurs, touches appuyées) sont disponibles	■ Le journal de bord complet est disponible sans fonction de filtrage
■ Mémorisation des fichiers de maintenance	■ Disponible Lors d'un crash du système, aucun fichier de maintenance n'est créé	■ Disponible Lors d'un crash du système, un fichier de maintenance est créé automatiquement
Fonction de recherche :		
■ Liste des derniers mots recherchés	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher les éléments de la séquence active	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher la liste des séquences NC disponibles	■ Non disponible	■ Disponible
Démarrer la recherche avec le curseur actif et les touches fléchées haut/bas	Fonctionne jusqu'à 9999 séquences max, réglable avec données de config.	Aucune restriction de longueur de programme
Graphique de programmation :		
■ Affichage avec grille à l'échelle	■ Disponible	■ Non disponible
■ Edition de sous-programmes de contour dans les CYCLES SLII avec **AUTO DRAW ON**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve dans le programme principal sur la séquence **CYCL CALL**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve sur la séquence du sous-programme de contour ayant provoqué l'erreur
■ Décalage de la fenêtre zoom	■ Fonction de répétition non disponible	■ Fonction de répétition disponible

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Programmation des axes auxiliaires :		
■ Syntaxe **FONCTION PARAXCOMP** : configurer l'affichage et les déplacements des axes	■ Disponible	■ Non disponible
■ Syntaxe **FONCTION PARAXMODE** : définir l'affectation des axes parallèles à déplacer	■ Disponible	■ Non disponible
Programmation de cycles constructeur		
■ Accès aux données des tableaux	■ Via les instructions **SQL** et les fonctions **FN17/FN18** ou **TABREAD-TABWRITE**	■ Via les fonctions **FN17/FN18** ou **TABREAD-TABWRITE**
■ Accès aux paramètres machine	■ Avec fonction **CFGREAD**	■ Avec la fonction **FN18**
■ Création de cycles interactifs avec **CYCLE QUERY**, p.ex. cycles de palpage en mode manuel	■ Disponible	■ Non disponible

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Comparaison : différences concernant le test de programme, fonctionnalité

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Test jusqu'à la séquence N	Fonction non disponible	Fonction disponible
Calcul du temps d'usinage :	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le temps d'usinage est additionné	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le chronomètre démarre à 0

Comparaison : différences concernant le test de programme, utilisation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
Fonction zoom	Chaque plan de coupe peut être sélectionné par softkey	Plan de coupe pouvant être sélectionné avec trois softkeys de commutation
Fonctions auxiliaires M spécifiques à la machine	Sont à l'origine de messages d'erreur, si non intégrées au PLC	Ignorées lors du test de programme
Afficher/éditer un tableau d'outils	Fonction disponible par softkey	Fonction non disponible
Vue 3D : Représenter la pièce transparente	Disponible	Fonction non disponible
Vue 3D : Représenter l'outil transparent	Disponible	Fonction non disponible
Vue 3D : Afficher les trajectoires d'outil	Disponible	Fonction non disponible
Qualité du modèle personnalisable	Disponible	Fonction non disponible

Comparaison : différences concernant le mode manuel, fonctionnalité

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Fonction jog	Un incrément de déplacement peut être défini séparément pour les axes linéaires et rotatifs.	Incrément commun aux axes linéaires et rotatifs
Tableau preset	Transformations de base (Translation et Rotation) du système de coordonnées pièce au moyen des colonnes **X**, **Y** et **Z** ainsi que des angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**. Les offsets des axes peuvent également être définis pour chaque axe dans les colonnes **X_OFFS** à **W_OFFS**. Dont la fonction est paramétrable.	Transformation de base (Translation) du système de coordonnées pièce dans les colonnes **X**, **Y** et **Z** ainsi que rotation de base **ROT** du système de coordonnées (rotation) Les points d'origine des axes rotatifs et linéaires peuvent également être définis dans les colonnes **A** à **W**.

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Comportement lors de l'initialisation preset	L'initialisation du preset d'un axe rotatif agit comme un offset d'axe. Cet offset agit également lors du calcul de la cinématique et de l'inclinaison du plan d'usinage. Le paramètre machine **-CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** permet de définir si l'offset d'axe doit être calculé ou non en interne après la mise à zéro. Indépendamment de cela, un offset d'axe a toujours les effets suivants : ■ Un offset d'axe influence toujours la position de la valeur nominale de l'axe concerné (l'offset d'axe est soustrait de la valeur d'axe actuelle). ■ Quand une cordonnée d'axe rotatif est programmée dans une séquence L, l'offset d'axe est additionné à la coordonnée programmée	Les offsets des axes rotatifs définis dans les paramètres machine n'ont pas d'influence sur les positions d'axes qui ont été définies dans la fonction inclinaison du plan. Avec MP7500 Bit 3, on définit si la position actuelle de l'axe rotatif se réfère au point zéro machine ou à une position 0° du premier axe rotatif (en règle générale l'axe C).
Gestion du tableau preset :		
■ Editer le tableau Preset en mode Programmation	■ Possible	■ Impossible
■ Tableau Preset en fonction de la plage de déplacement	■ Non disponible	■ Disponible
Définir la limitation de l'avance	La limitation d'avance pour les axes linéaires et rotatifs peut être définie séparément	Une seule limitation d'avance peut être définie pour les axes linéaires et rotatifs

Comparaison : différences dans le mode manuel, utilisation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Transférer les valeurs de position des palpeurs mécaniques	Transférer la position effective par softkey	Transférer la position effective par touche du clavier
Quitter le menu des fonctions de palpage	Possible uniquement avec la softkey **END**	Possible avec la softkey **END** et avec la touche du clavier **END**

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, utilisation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
Changement de mode après que l'usinage ait été interrompu par la commutation en mode Exécution séquence par séquence et arrêté avec **STOP INTERNE**	Lors du retour en mode Exécution : message d'erreur **Séquence actuelle non sélectionnée** La position d'interruption doit être choisie avec l'amorce de séquence	Le changement de mode est permis, les informations modales sont mémorisées, l'usinage peut se poursuivre directement avec un start CN.
Entrée aux séquences FK avec **GOTO**, si un usinage a eu lieu jusqu'à cet emplacement avant le changement de mode	Message d'erreur**Programmation FK : Position de démarrage non définie**	Entrée autorisée
Amorce de séquence :		
■ Comportement après le rétablissement des états de la machine	■ Le menu de retour dans le programme est appelé avec la softkey **ABORDER POSITION**	■ Le menu de retour dans le programme est choisi automatiquement
■ Terminer le repositionnement lors du réaccostage	■ La routine de repositionnement doit être terminée après avoir atteint la position avec la softkey **ABORDER POSITION**	■ La routine de repositionnement se termine automatiquement après avoir atteint la position
■ Choisir le partage de l'écran lors du réaccostage	■ Seulement possible, si la position de réaccostage a déjà été atteinte	■ Possible dans tous les modes
Messages d'erreur	Les messages d'erreur (p. ex. fin de course) sont présents également après en avoir supprimé l'origine et doivent être acquittés séparément	Les messages d'erreur sont acquittés partiellement après en avoir supprimé l'origine

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, déplacements

Attention, contrôler les déplacements !

Sur une TNC 640, les programmes CN créés sur des commandes TNC plus anciennes peuvent être à l'origine de déplacements erronés ou de messages d'erreur !

Les programmes doivent absolument être exécutés avec soin et prudence !

La liste suivante énumère les différences connues. La liste ne peut en aucun cas être considérée comme étant complète !

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Superposition de la manivelle avec M118	Active dans le système de coordonnées courant, le cas échéant avec une rotation ou incliné, ou dans le système de coordonnée machine, en fonction de la configuration du menu 3DROT du mode Manuel	Active dans le système de coordonnées machine
Approche/dégagement du contour avec **APPR/DEP**, **R0** actif, le plan des éléments est différent du plan d'usinage	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'éléments** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'usinage** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Mise à l'échelle des déplacements d'approche et de dégagement (**APPR/DEP/RND**)	Facteur d'échelle spécifique à un axe autorisé, le rayon n'est pas mis à l'échelle	Message d'erreur
Approche/dégagement avec **APPR/DEP**	Message d'erreur si avec **APPR/DEP LN** ou **APPR/DEP CT** un **R0** est programmé	Utilisation d'un outil de rayon 0 avec une correction **RR**
Approche/dégagement avec **APPR/DEP**, si les éléments de contour ont une longueur de 0	Les éléments de contour de longueur 0 sont ignorés Les déplacements d'approche et de dégagement sont calculés respectivement pour le premier et dernier élément de contour valides	Un message d'erreur est émis lorsqu'après une séquence **APPR**, un élément de contour de longueur 0 est programmé (en relation avec le premier point programmé dans une séquence APPR). La iTNC ne délivre pas de message d'erreur quand un élément de contour de longueur 0 a été programmé avant une séquence **DEP**, mais elle calcule le déplacement de dégagement en tenant compte du dernier élément de contour valide.

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Validité des paramètres Q	En règle générale, **Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent localement.	**Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent d'une manière locale ou globale dans les programmes de cycles convertis (.cyc) en fonction de MP7251. Les appels imbriqués peuvent être la cause de disfonctionnements
Annulation automatique de la correction de rayon d'outil	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **END PGM**	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Programmation du cycle 10 **ROTATION** ■ Choix du programme
Séquences CN avec **M91**	Aucun calcul de la correction de rayon d'outil	Calcul de la correction de rayon d'outil
Correction de forme de l'outil	La correction de forme de l'outil n'est pas assistée car cette façon de programmer est considérée comme une stricte programmation de valeurs d'axes et que les axes ne forment pas un système de coordonnées rectangulaires	La correction de forme de l'outil est assistée
Amorce de séquence dans les tableaux de points	L'outil est positionné à la prochaine position à usiner	L'outil est positionné à la dernière position usinée
Séquence vide **CC** dans le programme CN (la dernière position d'outil est initialisée comme pôle)	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage doit contenir les deux coordonnées du plan	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage ne doit pas contenir obligatoirement les deux coordonnées du plan. Peut être problématique avec les séquences **RND** ou **CHF**
Séquence **RND** avec facteur d'échelle spécifique à un axe	**RND** est mise à l'échelle, le résultat est une ellipse	Un message d'erreur est délivré
Réaction lorsqu'un élément de contour de longueur 0 précède ou suit une séquence **RND** ou **CHF**	Un message d'erreur est délivré	Un message d'erreur est émis quand un élément de contour de longueur 0 précède une séquence **RND** ou **CHF** Un élément de contour de longueur 0 est ignoré quand il fait suite à une séquence **RND** ou **CHF**

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Programmation de cercle en coordonnées polaires	L'angle de rotation incrémental **IPA** et le sens de rotation **DR** doivent avoir le même signe. Dans le cas contraire, un message d'erreur est délivré.	Le signe du sens de rotation est utilisé si **DR** et **IPA** sont définis avec des signes différents
Correction de rayon d'outil sur les arcs de cercle ou hélice avec un angle d'ouverture = 0	La transition aux éléments précédents et suivants est assurée. En plus, le déplacement de l'axe de l'outil est exécuté juste avant cette transition. Si cet élément était le premier ou le dernier élément à corriger, l'élément suivant ou précédent est traité comme le premier ou le dernier élément à corriger	L'équidistance de l'arc/l'hélice sert à la création du parcours d'outil
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	Dans l'affichage de positions, les valeurs **L** et **DL** sont calculées à partir du tableau d'outils et la valeur **DL** à partir de **TOOL CALL**	Les valeurs **L** et **DL** dans l'affichage de positions sont calculées à partir du tableau d'outils
Déplacement dans l'espace	Un message d'erreur est délivré	Aucune restriction
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Nombre d'éléments de contour définissables	■ Au maximum 16384 séquences dans 12 contours partiels max.	■ Au maximum 8192 éléments dans 12 contours partiels max., aucune restriction de contours partiels
■ Définir le plan d'usinage	■ L'axe d'outil dans **TOOL CALL** définit le plan d'usinage	■ Les axes de la première séquence dans le premier contour partiel définissent le plan d'usinage
■ Position en fin de cycle SL	■ Position finale = hauteur de sécurité de la position définie avant l'appel du cycle	■ Configurable dans MP7420, que la position finale soit la dernière position programmée ou la hauteur de sécurité

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Comportement avec les îlots qui ne sont pas inclus dans les poches	■ Ne peuvent pas être définis par une formule de contour complexe	■ Peuvent être définis de manière restrictive par une formule de contour complexe
■ Opérations multiples avec les cycles SL et formules complexes de contour	■ Opérations multiples réelles exécutables	■ Opérations multiples réelles exécutables avec restriction
■ Correction de rayon actif avec **CYCL CALL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ La correction du rayon d'outil est annulée, le programme est exécuté
■ Séquence de déplacement paraxial dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Le programme est exécuté
■ Fonctions auxiliaires **M** dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Les fonctions M sont ignorées
■ **M110** (réduction d'avance dans les angles internes)	■ Fonction inactive dans les cycles SL	■ Fonction active également dans les cycles SL
Usinage de corps de cylindre, généralités :		
■ Définition du contour	■ Neutre avec coordonnées X/Y	■ Dépend de la machine et des axes rotatifs existants
■ Définition de décalage sur le corps de cylindre	■ Neutre au moyen du décalage du point zéro dans X/Y	■ Décalage du point zéro des axes rotatifs, en fonction de la machine
■ Définition de décalage par rotation de base	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Programmation de cercle avec C/CC	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Séquences **APPR/DEP** lors de la définition d'un contour	■ Fonction non disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 28 :		
■ Rainure, évidement intégral	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Tolérance définissable	■ Fonction disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 29	Plongée directe sur le contour de l'ilot oblong	Approche circulaire du contour de l'ilot oblong
Cycles de poches, tenons et rainures 25x :		
■ Mouvements de plongée	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), des messages d'erreurs sont émis dès que les déplacements de plongée mènent à des comportements imprévus ou critiques	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), une plongée verticale est possible le cas échéant

Fonction	TNC 640	iTNC 530
fonction PLANE :		
■ **ROT TABLE/ROT COORD** non défini	■ Le paramétrage de configuration est utilisé	■ **COORD ROT** est utilisé
■ La machine est configurée avec angle d'axe	■ Toutes les fonctions **PLANE** peuvent être utilisées	■ Seulement **PLANE AXIAL** est exécuté
■ Programmation d'un angle dans l'espace en incrémental avec **PLANE AXIAL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle incrémental dans l'espace est interprété comme valeur absolue
■ Programmation d'un angle d'axe incrémental avec **PLANE SPATIAL** si la machine est configurée en angle spatial	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle d'axe incrémental est interprété comme valeur absolue
Fonctions spéciales pour la programmation des cycles :		
■ FN17	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
■ FN18	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	Dans l'affichage de positions, **DL** est issu de **TOOL CALL** tandis que la longueur d'outil **L** et **DL** provient du tableau d'outils	Les valeurs **L** et **DL** dans l'affichage des positions sont calculées à partir du tableau d'outils

Comparaison : différences dans le mode MDI

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Exécution de séquences dépendantes les unes des autres	Fonction en partie disponible	Fonction disponible
Mémorisation de fonctions modales	Fonction en partie disponible	Fonction disponible

19.5 Fonctions de la TNC 640 et de l'iTNC 530

Comparaison : différences concernant le poste de programmation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Version démo	Les programmes dépassant 100 séquences CN ne peuvent pas être sélectionnés, un message d'erreur est émis.	Les programmes peuvent être sélectionnés, 100 séquences peuvent être représentées, les autres ne sont pas affichées
Version démo	Dans le cas d'une imbrication avec PGM CALL, si plus de 100 séquences CN sont atteintes, le graphique de test n'affiche rien, aucun message d'erreur n'est émis.	Des programmes imbriqués peuvent être simulés.
Copier des programmes CN	Copie possible avec Windows-Explorer du/vers le répertoire **TNC:**	La copie doit être réalisée avec TNCremo ou le gestionnaire de fichiers du poste de programmation.
Commuter la barre de softkeys horizontale	En cliquant sur un trait, il est possible de faire passer la barre de softkeys soit à droite, soit à gauche.	Un clic sur un trait quelconque rend celui-ci actif

19.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Résumé des fonctions DIN/ISO TNC 640

Fonctions M	
M00 M01 M02	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage ARRET exécution du programme, facultatif ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut à la séquence 1
M03 M04 M05	MARCHE broche dans le sens horaire MARCHE broche dans le sens anti-horaire MARCHE broche
M06	Changement d'outil/ARRET exécution du programme (dépend de PM)/ARRET broche
M08 M09	MARCHE arrosage MARCHE arrosage
M13 M14	MARCHE broche dans le sens horaire/MARCHE arrosage MARCHE broche dans le sens anti-horaire/MARCHE arrosage
M30	Fonction identique à M02
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)
M99	Appel de cycle non modal
M91 M92	Séquence de positionnement Les coordonnées se réfèrent au point zéro machine Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par ex. à la position de changement d'outil
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°
M97 M98	Usinage de petits éléments de contour Usinage complet de contours ouverts
M109 M110 M111	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance) Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance) Annuler M109/M110
M116 M117	Avance sur les axes rotatifs en mm/min Annuler M116
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
M126 M127	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de course Annuler M126
M128 M129	Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) Annuler M128
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné
M140	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil
M141	Annuler la surveillance du palpeur
M143	Effacer la rotation de base
M148 M149	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN Annuler M148

19.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Fonctions G

Déplacements d'outils	
G00	Interpolation linéaire, système cartésien, en avance rapide
G01	Interpolation linéaire, système cartésien
G02	Interpolation circulaire, système cartésien, dans le sens horaire
G03	Interpolation circulaire, système cartésien, dans le sens anti-horaire
G05	Interpolation circulaire, système cartésien, sans indication de sens de rotation
G06	Interpolation circulaire, système cartésien, raccordement tangentiel au contour
G07*	Séquence de positionnement paraxial
G10	Interpolation linéaire, système polaire, en avance rapide
G11	Interpolation linéaire, système polaire
G12	Interpolation circulaire, système polaire, dans le sens horaire
G13	Interpolation circulaire, système polaire, dans le sens anti-horaire
G15	Interpolation circulaire, système polaire, sans indication de sens de rotation
G16	Interpolation circulaire, système polaire, raccordement tangentiel au contour
Chanfrein/arrondi/approche et sortie du contour	
G24*	Chanfrein de longueur R
G25*	Arrondi d'angle avec rayon R
G26*	Approche en douceur (par la tangente) d'un contour avec un rayon R
G27*	Dégagement en douceur (par la tangente) d'un contour avec un rayon R
Définition d'outil	
G99*	Avec numéro d'outil T, longueur L, rayon R
Correction du rayon d'outil	
G40	Pas de correction du rayon d'outil
G41	Correction de la trajectoire de l'outil, à gauche du contour
G42	Correction de la trajectoire de l'outil, à droite du contour
G43	Correction paraxiale pour G07, prolongement
G44	Correction paraxiale pour G07, raccourcissement
Définition de la pièce brute pour le graphique	
G30	(G17/G18/G19) Point minimal
G31	(G90/G91) Point maximal
Cycles de création de perçages et de filetages	
G240	Centrage
G200	Perçage
G201	Alésage à l'alésoir
G202	Alésage à l'outil
G203	Perçage universel
G204	Contre-perçage
G205	Perçage universel en profondeur
G206	Taraudage avec mandrin de compensation
G207	Taraudage rigide
G208	Fraisage de trou
G209	Taraudage avec brise copeaux
G241	Perçage en profondeur mono-lèvre

Fonctions G

Cycles de perçage et de taraudage	
G262	Fraisage de filets
G263	Filetage sur un tour
G264	Filetage avec perçage
G265	Filetage hélicoïdal avec perçage
G267	Filetage externe sur tenon
Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures	
G251	Poche rectangulaire complète
G252	Poche circulaire complète
G253	Rainure complète
G254	Rainure circulaire complète
G256	Tenon rectangulaire
G257	Tenon circulaire
Cycles d'usinage de motifs de points	
G220	Motifs de points sur un cercle
G221	ou sur une grille
Cycles SL, groupe 2	
G37	Contour, définition des numéros de sous-programmes de contours partiels
G120	Définition des données de contour (valable pour G121 à G124)
G121	Préperçage
G122	Evidement parallèle au contour (ébauche)
G123	Finition en profondeur
G124	Finition latérale
G275	Rainure de contour trochoïdale
G125	Tracé de contour (usinage de contour ouvert)
G127	Corps de cylindre
G128	Corps de cylindre, fraisage de rainure
Conversions de coordonnées	
G53	Décalage du point zéro à partir des tableaux de points zéro
G54	Décalage du point zéro dans le programme
G28	Image miroir du contour
G73	Rotation du système de coordonnées
G72	Facteur échelle, agrandir/réduire le contour
G80	Incliner le plan d'usinage
G247	Initialiser le point d'origine
Cycles d'usinage ligne à ligne	
G230	Usinage ligne à ligne de surfaces planes
G231	Usinage ligne à ligne de surfaces inclinées
G232	Fraisage transversal
G233	Nouveau surfaçage
*) fonction à effet non modal	
Cycles palpeurs pour dégauchir une pièce	
G400	Rotation de base via deux points
G401	Rotation de base via deux trous
G402	Rotation de base via deux tenons
G403	Compenser une rotation de base par le biais d'un axe rotatif
G404	Initialiser une rotation de base
G405	Compenser le désaxage au moyen de l'axe C

19.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Fonctions G

Cycles palpeurs pour initialiser le point d'origine	
G408	Point d'origine centre rainure
G409	Point d'origine centre ilot oblong
G410	Point d'origine à l'intérieur du rectangle
G411	Point d'origine à l'extérieur du rectangle
G412	Point d'origine à l'intérieur du cercle
G413	Point d'origine à l'extérieur du cercle
G414	Point d'origine à l'extérieur de l'angle
G415	Point d'origine à l'intérieur de l'angle
G416	Point d'origine au centre du cercle
G417	Point d'origine dans l'axe du palpeur
G418	Point d'origine au centre de 4 trous
G419	Point d'origine sur un axe au choix
Cycles palpeurs pour la mesure des pièces	
G55	Mesurer des coordonnées quelconques
G420	Mesurer un angle quelconque
G421	Mesurer un trou
G422	Mesurer un tenon circulaire
G423	Mesurer une poche rectangulaire
G424	Mesurer un tenon rectangulaire
G425	Mesurer une rainure
G426	Mesurer la largeur d'un ilot oblong
G427	Mesurer des coordonnées quelconques
G430	Mesurer le centre d'un cercle
G431	Mesurer un plan au choix
Cycles palpeurs pour l'étalonnage des outils	
G480	Calibrer TT
G481	Mesurer la longueur d'outil
G482	Mesurer le rayon d'outil
G483	Mesurer la longueur et le rayon d'outil
Cycles spéciaux	
G04*	Temporisation en secondes
G36	Orientation de la broche
G39*	Appel de programme
G62	Ecart de tolérance pour le fraisage rapide de contours
G440	Mesurer le décalage des axes
G441	Palpage rapide
Définition du plan d'usinage	
G17	Plan X/Y, axe d'outil Z
G18	Plan Z/X, axe d'outil Y
G19	Plan Y/Z, axe d'outil X
G20	axe d'outil IV
Cotations	
G90	Cotation en absolu
G91	Cotation en incrémental
Unité de mesure	
G70	Unité de mesure, pouce (à définir en début de programme
G71	Unité de mesure, millimètre (à définir en début de programme)

Fonctions G

Autres fonctions G

G29	Dernière valeur nominale de position en tant que pôle (centre de cercle)
G38	ARRET exécution du programme
G51*	Sélection anticipée de l'outil (mémoire centrale des outils)
G79*	Appel de cycle
G98*	Définir un numéro de label

*) fonction à effet non modal

Adresses

%	Début de programme
%	Appel de programme
#	Numéro point-zéro avec G53
A	Rotation autour de l'axe X
B	Rotation autour de l'axe Y
C	Rotation autour de l'axe Z
D	Définitions des paramètres Q
DL	Correction d'usure, longueur avec T
DR	Correction d'usure, rayon avec T
E	Tolérance avec M112 et M124
F	Avance
F	Temporisation avec G04
F	Facteur échelle avec G72
F	Facteur de réduction F avec M103
G	Fonctions G
H	Angle, coordonnées polaires
H	Angle de rotation avec G73
H	Angle limite avec M112
I	Coordonnée X du centre du cercle/pôle
J	Coordonnée Y du centre du cercle/pôle
K	Coordonnée Z du centre du cercle/pôle
L	Définir un numéro de label avec G98
L	Saut à un numéro de label
L	Longueur d'outil avec G99
M	Fonctions M
N	Numéro de séquence
P	Paramètres dans les cycles d’usinage
P	Valeur ou paramètre Q dans la définition des paramètres Q
Q	Paramètres Q
R	Rayon coordonnées polaires
R	Rayon de cercle avec G02/G03/G05
R	Rayon d'arrondi avec G25/G26/G27
R	Rayon d'outil avec G99
S	Vitesse de rotation de la broche
S	Orientation de la broche avec G36

19.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Adresses	
T T T	Définition d'outil avec G99 Appel d'outil Outil suivant avec G51
U V W	Axe parallèle à l'axe X Axe parallèle à l'axe Y Axe parallèle à l'axe Z
X Y Z	Axe X Axe Y Axe Z
*	Fin de séquence

Cycles de contour

Format du programme d'usinage avec plusieurs outils	
Liste des sous-programmes de contour	G37 P01 ...
Définir les **données du contour**	G120 Q1 ...
Définir/appeler le foret Cycle de contour : Prépercer Appel de cycle	G121 Q10 ...
Définir/appeler la fraiseuse de dégrossissement Cycle de contour : Evidement Appel de cycle	G122 Q10 ...
Définir/appeler la fraiseuse de finition Cycle de contour : Finition en profondeur Appel de cycle	G123 Q11 ...
Définir/appeler la fraiseuse de finition Cycle de contour : Finition page Appel de cycle	G124 Q11 ...
Fin du programme principal, saut de retour	**M02**
Sous-programmes de contour	G98 ... G98 L0

Correction de rayon des sous-programmes de contour

Contour	Suite chronologique de programmation des éléments de contour	Correction de rayon
A l'intérieur (poche)	dans le sens horaire (CW) dans le sens anti-horaire (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
A l'extérieur (îlot)	dans le sens horaire (CW) dans le sens anti-horaire (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Conversions de coordonnées

Conversion de coordonnées	Activation	Annulation
Décalage du point zéro	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Image miroir	G28 X	G28
Rotation	G73 H+45	G73 H+0
Facteur échelle	G72 F 0,8	G72 F1
Plan d'usinage	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Plan d'usinage	PLANE ...	PLANE RESET

Définitions des paramètres Q

D	Fonction
00	Affectation
01	Addition
02	Soustraction
03	Multiplication
04	Division
05	Racine
06	Sinus
07	Cosinus
08	Racine d'une somme au carré c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Si égal, saut au label numéro
10	Si non égal, saut au label numéro
11	Si plus grand, saut au label numéro
12	Si plus petit, saut au label numéro
13	Angle (angle à partir de arcsin et arccos)
14	Numéro d'erreur
15	Print
19	Affectation PLC

Index

A

Aborder le contour..... 202
ACC..... 375
Accès aux tableaux..... 294
Accès externe..... 561
Accessoires..... 86
AFC..... 361
Affichage..... 111
Affichage d'état..... 75, 75
Affichage d'état
  général..... 75
  supplémentaire..... 76
Afficher des fichiers HTML..... 124
Afficher des fichiers internet.... 124
Aide contextuelle..... 153
Aide en cas de messages d'erreur..... 147
Amorce de séquence..... 550
Amorce de séquence
  après une coupure d'alimentation. 550
Angles de contour ouvert M98. 338
Appel de programme
  Programme au choix en tant que sous-programme..... 257
Approcher à nouveau le contour..... 552
Archives ZIP..... 125
Arrondi d'angle..... 214
Arrondir les angles M197..... 350
Articulation de programmes..... 137
Asservissement adaptatif de l'avance..... 361
Asservissement automatique de l'avance..... 361
Avance..... 474
Avance
  modifier..... 475
  pour les axes rotatifs, M116... 413
Avance en millimètre / rotation de broche M136..... 340
Axe d'outil virtuel..... 345
Axe rotatif..... 413
Axe rotatif
  déplacement avec optimisation de la course M116..... 414
  réduire l'affichage M94..... 415
Axes inclinés..... 416
Axes principaux..... 91, 91
Axes supplémentaires..... 91, 91

C

Calculatrice..... 138
Calcul de parenthèse..... 304
Calculer le temps d'usinage..... 536
Centre de cercle..... 215
Cercle entier..... 216
Chanfrein..... 213
Changement d'outil automatique.... 180
Charger une configuration machine..... 587
Chemin d'accès..... 109
Codes de validation..... 568
Comparaison des..... 615
Compenser le désalignement d'une pièce
  en mesurant deux points d'une droite..... 501
Configuration du réseau..... 575
Configuration machine..... 561
Connexion réseau..... 130
Contournage..... 211
Contournage
  coordonnées cartésiennes..... 211
  coordonnées cartésiennes, droite. 212
  coordonnées cartésiennes, sommaire..... 211
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire autour du centre de cercle CC..... 216
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 219
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec rayon défini..... 217
  coordonnées polaires..... 223
  coordonnées polaires, droite.. 224
  coordonnées polaires, sommaire.. 223
  coordonnées polaires, trajectoire circulaire autour du pôle CC... 225
  coordonnées polaires, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 225
Contrôle
  collision..... 355
Contrôle anti-collision..... 355
Contrôle du palpeur..... 347
Contrôle dynamique anti-collision..... 355
Coordonnées polaires..... 92
Coordonnées polaires
  principes de base..... 92
  programmation..... 223
Copier des parties de programme..... 103, 103
Correction 3D
  Fraisage en roulant..... 426
Correction d'outil..... 193
Correction d'outil
  longueur..... 193
Correction d'outil
  rayon..... 194
Correction de rayon..... 194
Correction de rayon
  coins externes, coins internes 196
  introduction..... 195
Cycles de palpage..... 488
Cycles de palpage
  mode manuel..... 488
Cycles de palpage
  voir Manuel utilisateur Cycles palpeurs

D

D14: Emission de messages d'erreur..... 279
D18: Lecture des données système..... 283
D19: Transmettre les valeurs au PLC..... 292
D20: Synchroniser CN et PLC.. 292
D26: TABOPEN: Ouvrir le tableau personnalisable..... 385
D27: TABWRITE: Ecrire un tableau personnalisable..... 386
D28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable..... 387
D29: Transmettre les valeurs au PLC..... 293
D37 EXPORT..... 293
DCM..... 355
Définir la pièce brute..... 98
Définir les paramètres Q locaux..... 270
Définir les paramètres Q non volatiles..... 270
Définition manuelle du point d'origine..... 504
Définition manuelle du point d'origine
  Coin comme point d'origine... 505
Dégagement..... 547
Dégagement
  après une coupure de courant 547
de l'affichage de formulaire..... 384
Démarrage automatique des programmes..... 553
Déplacement des axes de la machine..... 463
Déplacer les axes de la machine
  avec la manivelle..... 464
  avec les touches de sens externes..... 463
  pas à pas..... 463
Dialogue..... 99
Dialogue Texte clair..... 99
Disque dur..... 106
Distribution des plots, interfaces de

données..... 600
Données d'otuils
entrer les valeurs dans le tableau d'outils..... 166
Données d'outils..... 164
Données d'outils
appel..... 178
Données d'outils
indexer..... 173
Données d'outils
introduction dans le programme... 165
valeurs Delta..... 165
Droite..... 212, 224

E

Ecran..... 71
Etalonnage automatique des outils..... 169
Etalonnage d'outils
'..... 169
Exécution de programme..... 542
Exécution de programme
amorce de séquence..... 550
Exécution de programme
Dégagement..... 547
exécuter..... 543
Exécution de programme
poursuite après interruption... 545
résumé..... 542
sauter des séquences..... 554
Exécution du programme
interruption..... 544

F

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée M103..... 339
Familles de pièces..... 271
FCL..... 568
Fichier
création..... 113
Fichier d'utilisations d'outils..... 563
Fichiers ASCII..... 378
Fichier-texte..... 378
Fichier-texte
fonctions d'annulation..... 379
ouvrir et quitter..... 378
rechercher des textes partiels 381
Fichier utilisation d'outils..... 183
Filtrer les positions de perçage pour l'importation des données DXF..... 248
FN14: ERROR: Emission de messages d'erreur..... 279
FN18: SYSREAD: Lecture des données système..... 283
FN19: PLC: Transmettre les valeurs au PLC..... 292
FN27: TABWRITE: Ecrire un tableau personnalisable..... 386
FN28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable..... 387
Fonction de recherche..... 104
Fonction FCL..... 11
Fonction MOD..... 558
Fonction MOD
quitter..... 558
Résumé..... 559
sélectionner..... 558
Fonction PLANE..... 391
Fonction PLANE
annuler..... 394
comportement de positionnement 407
définition de l'angle d'Euler.... 398
définition de l'angle dans l'espace..... 395
définition de l'angle de l'axe... 405
définition de l'angle de projection..... 397
définition des points..... 402
définition des vecteurs..... 400
définition incrémentale..... 404
fraisage incliné..... 412
inclinaison automatique..... 407
sélection de solutions éventuelles 410
Fonctions angulaires..... 274
Fonctions auxiliaires..... 332
Fonctions auxiliaires
comportement de contournage.... 337
indiquer les coordonnées..... 334
introduction..... 332
pour la broche et le liquide de refroidissement..... 333
pour le contrôle d'exécution de programme..... 333
Fonctions de balourd..... 455
Fonctions de contournage..... 198
Fonctions de contournage
principes de base..... 198
principes de base, cercles et arcs de cercle..... 200
principes de base, prépositionnement..... 201
Fonctions M
voir fonctions auxiliaires..... 332
Fonctions spéciales..... 352
Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs..... 413
Fraisage incliné dans le plan incliné..... 412
FS, sécurité fonctionnelle..... 476

G

Gestion des fichiers
Copier des tableaux..... 115
type de fichier
fichier externe..... 108
Gestion des points d'origine..... 482
Gestionnaire d'outils..... 186
Gestionnaire de fenêtres..... 83
Gestionnaire de fichiers.... 106, 109
Gestionnaire de fichiers
appeler..... 111
copier des répertoires..... 116
copier un fichier..... 113
création de fichiers..... 113
création de répertoires..... 113
écraser des fichiers..... 114
effacer un fichier..... 117
marquer des fichiers..... 118
protéger un fichier..... 120
renommer un fichier..... 119, 119
répertoires..... 109
sélectionner le fichier..... 112
transmission externe de données..... 128
type de fichier..... 106
Gestionnaire de programmes:VoirGestionnaire-Fichiers..... 106
Gestionnaire des fichiers
résumé des fonctions..... 110
Gorges et dégagements..... 447
Graphiques..... 528
Graphiques
Affichages..... 530
pour la programmation..... 144
pour la programmation, agrandissement de la découpe.... 146

I

Imbrications..... 259
Inclinaison du plan d'usinage.... 391
Inclinaison du plan d'usinage.... 514
Incliner le plan d'usinage
en manuel..... 514
Initialisation manuelle du point d'origine
Centre de cercle comme point d'origine..... 506
initialisation de la ligne médiane comme point d'origine..... 508
sur un axe au choix..... 504
Initialiser le point d'origine..... 481
Initialiser le point d'origine
sans palpeur 3D..... 481
Inscrire les valeurs de palpage dans le tableau des points zéro..... 494
Inscrire les valeurs de palpage dans

le tableau Preset..... 495
Instructions SQL..... 294
Interface de données..... 569
Interface de données
Distribution des plots..... 600
installer..... 569
Interface Ethernet..... 575
Interface Ethernet
configuration..... 575
connecter et déconnecter des lecteurs réseau..... 130
Introduction..... 575
Possibilités de connexion..... 575
Interpolation hélicoïdale..... 226
Interrompre l'usinage..... 544
Introduire des commentaires.... 134, 136
Introduire et modifier une séquence..... 102
Introduire la vitesse de broche. 178
iTNC 530..... 70

L

Lire les paramètres machine.... 316
Logiciel de transmission de données..... 573
Longueur d'outil..... 164
Look Ahead..... 342

M

M91, M92..... 334
Manivelle..... 464
Manivelle radio..... 467
Manivelle radio
affecter la manivelle à une station d'accueil..... 584
configurer..... 584
informations statistiques..... 586
régler la puissance d'émission.... 585
régler le canal radio..... 585
Marche rapide..... 162
Messages d'erreur..... 147, 147
Messages d'erreur
Aide en cas de..... 147
Messages d'erreur CN..... 147
Mesurer des pièces..... 510
Mise hors tension..... 462
Mise sous tension..... 460
Modes de fonctionnement..... 73
Modifier la vitesse de broche... 475

N

Niveau de développement..... 11
Nom d'outil..... 164
Numéro d'option..... 568
Numéro d'outil..... 164
Numéro de logiciel..... 568
Numéros de version..... 568, 587

O

Outils indexés..... 173
Ouvrir des fichiers graphiques.. 127
Ouvrir un fichier BMP..... 127
Ouvrir un fichier Excel..... 123
Ouvrir un fichier GIF..... 127
Ouvrir un fichier INI..... 126
Ouvrir un fichier JPG..... 127
Ouvrir un fichier PNG..... 127
Ouvrir un fichier texte..... 126
Ouvrir un fichier TXT..... 126
Ouvrir un nouveau programme... 98

P

Palpeurs 3D
calibrer..... 496
calibrer
calibrer palpeur 3D..... 496
Panneau de commande..... 72
Paramètres graphiques..... 560
Paramètres par défaut..... 353
Paramètres Q..... 268, 308
Paramètres Q
contrôler..... 276
Export..... 293
paramètres locaux QL..... 268
paramètres QR non volatiles.. 268
Transmettre les valeurs au PLC..... 292, 293
Paramètres Q réservés..... 319
Paramètres string..... 308
Paramètres utilisateur
spécifiques à la machine..... 590
Pare-feu.....
Partage d'écran..... 71
Passe d'apprentissage..... 366
Passer sur les points de référence..... 460
Positionnement..... 522
Positionnement
avec introduction manuelle.... 522
avec plan d'usinage incliné..... 336
Positionner
avec axe d'usinage incliné..... 420
Positions de la pièce..... 93
Principes de bases..... 90
Programmation des paramètres:voir programmation des paramètres Q..... 268, 308
Programmation des paramètres Q..... 268, 308
Programmation des paramètres Q
Autres fonctions..... 278
Conditions si/alors..... 275
Fonctions angulaires..... 274
Fonctions mathématiques de base..... 272
Remarques à propos de la programmation..... 269
Remarques de programmation.... 309, 310, 311, 313, 315
Programme..... 95
Programme
articulation..... 137
éditer..... 101
Programmer des déplacements d'outil..... 99

Q

Quitter le contour..... 202

R

Raccorder / débrancher des..... 131
Rayon d'outil..... 164
Régler le taux en bauds.... 569, 570, 570, 570, 570, 571, 571
Remplacement d'un texte..... 105
Répertoire..... 109, 113
Répertoire
copier..... 116
création..... 113
effacer..... 117
Répétition de partie de programme..... 255
Représentation 3D..... 532
Représentation dans 3 plans.... 531
Retrait du contour..... 346
Rotation de base..... 502
Rotation de base
calculer en mode manuel..... 502

S

Sauvegarde des données..... 108
Sécurité fonctionnelle FS..... 476
Sélection du mode tournage.... 435
Sélectionner l'unité de mesure.. 98
Sélectionner la cinématique..... 564
Sélectionner les positions à partir d'un fichier DXF..... 243
Sélectionner un contour à partir d'un fichier DXF..... 239
Sélectionner un point d'origine... 94
Séquence..... 102
Séquence
effacer..... 102
Simulation graphique..... 535
Simulation graphique
afficher l'outil..... 535
Sous-programme..... 253
SPEC FCT..... 352
Structure de programme..... 95
Superposition de la manivelle M118..... 344
Suppression active des vibrations..... 375
Surveillance de la zone de travail..... 541

Surveillance de rupture de l'outil..... 373
Surveillande de la zone d'usinage..... 537
Surveiller la charge de la broche..... 374
Synchroniser CN et PLC... 292, 292
Système d'aide..... 153
Système de référence..... 91, 91

T

Tableau d'emplacements..... 175
Tableau d'outils..... 166
  éditer, quitter..... 170
Tableau d'outils
  fonctions d'édition..... 188, 189
Tableau d'outils
  Fonctions d'édition..... 173
  saisies possibles..... 166
Tableau de palettes
  exécution..... 430
  sélectionner et quitter..... 430
  validation des coordonnées.... 428, 428
Tableau des palettes..... 428
Tableau des palettes
  application..... 428
Tableau des points zéro..... 494
Tableau des points zéro
  prise en compte des résultats de palpage..... 494
Tableau Preset..... 482, 495
Tableau Preset
  prise en compte des résultats de palpage..... 495
Tableaux personnalisables....
TCPM..... 421
TCPM
  annuler..... 425
Teach in..... 100, 212
Télécharger les fichiers d'aide... 158
Temps de fonctionnement..... 567
Test d'utilisation d'outils..... 183
Test de programme..... 538
Test de programme
  exécution..... 541
test de programme
  régler la vitesse..... 529
Test de programme
  résumé..... 538
TNCguide..... 153
TNCremo..... 573
TNCremoNT..... 573
Tournage..... 434
Tournage
  avance..... 439
  Compensation du rayon de la dent..... 446
  Données d'outils..... 441
  Programmer la vitesse de rotation..... 438
Tournage en position inclinée... 453
Traiter des données DXF
  sélectionner des positions de perçage
    effleurer avec la souris..... 246
Traiter les données DXF..... 232
Traiter les données DXF
  configuration par défaut..... 234
  configurer la couche (layer)..... 236
  filtre pour les postions de perçage..... 248
  initialiser le point d'origine..... 237
  sélection des positions de perçage, sélection individuelle.... 245
  sélectionner les positions d'usinage..... 243
  sélectionner les positions de perçage en introduisant les diamètres..... 247
  sélectionner un contour..... 239
Trajectoire circulaire.... 216, 217, 219, 225, 225
Trajectoire hélicoïdale..... 226
Transmission externe de données
  iTNC 530..... 128
Trigonométrie..... 274

U

Usinage multi-axes..... 421
Utiliser les fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran..... 513

V

Valider les positions effectives. 100
Variables de caractères..... 308
Vecteur normal à la surface..... 400
Vérifier la position des axes..... 478
Visionneuse PDF..... 121
Vitesse de transmission des données.... 569, 570, 570, 570, 570, 571, 571
Vue de dessus..... 531

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

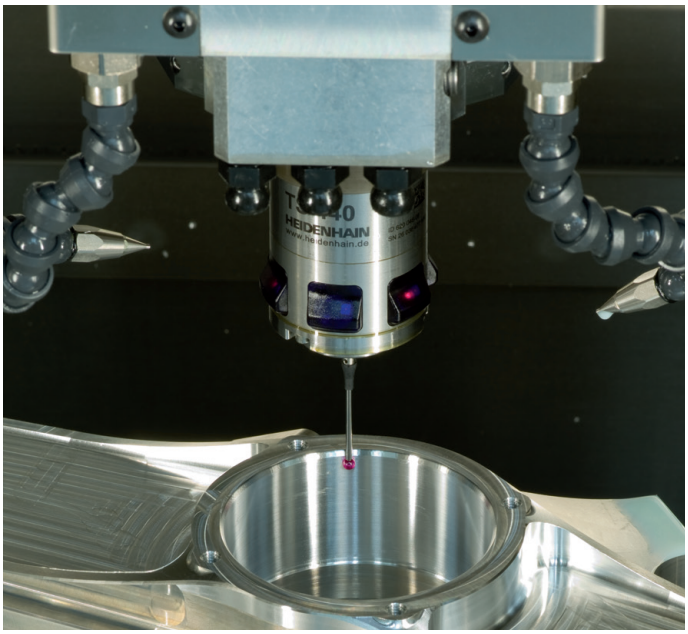
Palpeurs 3D HEIDENHAIN

Une aide précieuse qui vous permet de réduire les temps morts et d'améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs pièce

TS 220 transmission du signal par câble
TS 440, TS 444 transmission infrarouge
TS 640, TS 740 transmission infrarouge

- Dégauchir une pièce
- Initialiser les points d'origine
- Mesure des pièces



Palpeurs outils

TT 140 transmission du signal par câble
TT 449 transmission infrarouge
TL système laser sans contact

- Etalonnage des outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils

892909-32 · Ver02 · SW04 · 7/2014 · Printed in Germany · H